



А.Л. Чижевский

ЗЕМНОЕ
ЭХО
СОЛНЕЧНЫХ
БУРЬ

Второе издание



Издательство «Мысль»
Москва.1976

Редакции географической литературы

Предисловие члена-корреспондента
Академии наук СССР
О. Г. Газенко

Редакционная коллегия:

Доктор биологических наук **П. А. Коржуев** (отв. редактор),
кандидат физико-математических наук **Б. М. Владимирский**,
кандидат философских наук **Л. В. Голованов**,
кандидат географических наук **Р. Ф. Усманов**,
кандидат физико-математических наук **Н. П. Цимахович**

Жизнь подчас дарит встречи с интересными людьми. Много лет назад мне выпала честь и большое удовольствие познакомиться с одним из основоположников отечественной космической биологии — автором настоящей книги.

Предлагаемая вниманию читателей книга принадлежит перу замечательного советского ученого — профессора **А. Л. Чижевского** (1897—1964) и посвящена актуальной проблеме — изучению связей биосферы Земли с солнечной активностью.

То, что Солнце — основа возникновения и существования жизни на нашей планете, а также причина большинства протекающих на ней физических и химических процессов, — тривиальная истина, привычная с незапамятных времен. Однако роль его гораздо значительнее и сложнее, нежели предполагалось ранее. **Александру Леонидовичу Чижевскому** выпала честь научно доказать, что для органического мира Земли существенна не только постоянно излучаемая Солнцем энергия, но и периодически возникающие изменения «солнцедетальности», или солнечной активности.

Поскольку поток теплового излучения Солнца практически постоянен, а те изменения, что происходят в верхних слоях земной атмосферы в зависимости от солнечной активности, казались не имеющими значения для нижних слоев, то ландшафтную оболочку нашей планеты до недавнего времени принято было рассматривать как изолированную самоорганизующуюся систему. Что же касается живых организмов, то считалось, что длительная эволюция должна была бы выработать у них соответствующие защитные механизмы против воздействия повышений солнечной активности.

Короче говоря, в науке о жизни продолжали жить идеи геоцентризма.

Не этим ли объясняется и тот факт, что пионерные работы Чижевского не были в должной мере оценены современниками?

Настоящая книга — плод кропотливых исследований и смелых обобщений — впервые увидела свет за рубежом

под названием «Les Epidémies et les perturbations électromagnétiques du milieu extérieur». Автор написал ее на французском языке по официальному заказу парижского издательства «Гиппократ». Изданная 36 лет назад, она поныне сохраняет свою свежесть. Содержание ее словно непосредственно обращено к нашим современникам. Но она особенно будет ценна тем исследователям, кто подходит к практическому решению вопросов, связанных с изучением солнечно-земных связей. Огромная же эрудиция автора и сила его научного обобщения, казалось бы, далеко отстоящих друг от друга фактов весьма поучительны, и в первую очередь для молодежи, входящей в науку. Книга, несомненно, привлечет внимание широкого круга читателей, интересующихся животрепещущими проблемами современного естествознания. Интерес же ученых будет тем острее, что метод изложения в ней адекватен методу исследования, а сила научного синтеза сочетается с оригинальностью мышления автора.

Невольно вспоминается высказывание Фридриха Энгельса: «Формой развития естествознания, поскольку оно мыслит, является гипотеза... Если бы мы захотели ждать, пока материал будет готов *в чистом виде* для закона, то это значило бы приостановить до тех пор мыслящее исследование, и уже по одному этому мы никогда не получили бы закона» (Ф. Энгельс. Диалектика природы. — К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 555).

Пытливый естествоиспытатель, А. Л. Чижевский обнаружил, что колебания интенсивности самых разнообразных массовых процессов на нашей планете синхронны. Логично было предположить, что на динамике биологических систем на всех уровнях их природной организации сказывается нестационарное и неоднородное влияние Солнца, и тут недостаточно рассматривать наше светило как только источник лучистой энергии.

Первые свои соображения на сей счет А. Л. Чижевский высказал в Калуге в октябре 1915 г. в докладе «Периодическое влияние Солнца на биосферу Земли».

Это были только смелые догадки, опирающиеся на сравнительно ограниченное число фактов и наблюдений. Дальнейшее накопление фактического материала привело Чижевского к совершенно твердому убеждению: периодичность вспышек эпидемий и пандемий, эпизоотий, эпифитий стоит в прямой связи с возмущениями физи-

ческих факторов внешней («космо-теллурической») среды. Эта точка зрения побудила Чижевского в 1928 г. приступить к экспериментальному изучению данного вопроса — о своих результатах ученый сообщил в статье «Космическая радиация как биологический фактор», опубликованной в 1929 г. в «Бюллетене Международной биокосмической ассоциации» (Тулон).

В 1927—1928 гг. «Русско-немецкий медицинский журнал»¹, редактируемый Н. А. Семашко, публикует целый цикл статей Чижевского, в которых убедительно доказывается, что многочисленные функциональные и органические нарушения в жизнедеятельности и развитии биологических систем — от отдельных организмов до популяций и сообществ — обуславливается комплексом возмущений во внешней физико-химической среде, который имеет своим источником космические воздействия, особенно резкие изменения, нарушения нормального хода физических процессов на Солнце.

Своими исследованиями Чижевский расширил представления об условиях существования жизни на Земле, научно доказывая наличие постоянно действующих связей биосферы с космическими факторами, — в понятие «внешняя среда» отныне включалось и космическое пространство. Саму постановку проблемы «Солнце — биосфера» (см. библиографию в конце книги) уже в начале 20-х годов, и притом на практическую основу, следует признать важной заслугой ученого.

Исследования Чижевского привлекли самое живое внимание ученых как у нас в стране, так и за границей — представителей самых разнообразных специальностей. Широкая пресса реагировала крайними откликами — от весьма восторженных до резко критических выступлений. Так, впрочем, бывает часто, когда в науке поднимается новая проблема и делается новое открытие, имеющее непосредственное отношение к жизненным интересам человечества.

В исследованиях А. Л. Чижевского оказались тесно связаны общая биология, физиология и медицина, с одной стороны, и геофизика, метеорология и астрономия — с другой. Известные ученые (К. Э. Циолковский, П. П. Лаза-

¹ Редакционные примечания под соответствующей цифрой помещены в конце книги. Звездочкой в тексте отмечены примечания автора, вынесенные в сноски (Прим. ред.).

рев, В.М. Бехтерев, Н.А. Морозов, А.А. Садов, А.В. Леонтович и др., а также зарубежные ученые — Нордманн, Дюбуа, Смит, Брукс, Лессберг и др.) признали принципиальное значение работ Чижевского, поскольку онинесли науке новые воззрения и выдвигали новые проблемы.

«Все эти обобщения и смелые мысли высказываются автором в научной литературе впервые, что придает им большую ценность и возбуждает интерес... — писал К. Э. Циолковский. — Этот труд является примером слияния наук воедино на монистической почве физико-математического анализа» (газета «Коммуна» (Калуга) № 77, 4 апреля 1924 г.).

В 1930 г. в Москве вышла в свет книга Чижевского «Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца» (тиражом... 300 экземпляров), в которой автор опубликовал часть собранного им статистического материала об эпидемиях с целью показать теснейшую связь коллективных реакций живых организмов на почти неуловимые, малейшие изменения внешней среды, обусловленных периодической деятельностью Солнца и оставшихся вне поля зрения эпидемиологов, равно как и всей практической медицины. Чижевский выступил с новой, хорошо обдуманной концепцией «эпидемических катастроф», расширяя рамки понимания наиболее темных проблем эпидемиологии и приоткрывая завесу в, образно говоря, машинное отделение природы, где сосредоточены механизмы эпидемиологических явлений. «Нашей задачей являлось, — писал он в конце книги, — представить в широком общеприродном освещении вопрос о переходе жизненных качеств вируса из латентного состояния в активное и под влиянием изменений в окружающей организм физико-химической стихии» (стр. 163). Он не абсолютизировал своих взглядов на механизм эпидемических возмущений. «... На их безошибочность мы вовсе не претендуем. Их следует рассматривать лишь как первую попытку построить рабочую гипотезу, не более» (там же). Вместе с тем он предостерегал эпидемиологов от упрощенного понимания сложных причин эпидемий.

Ученый не был столь наивен, чтобы принимать известное состояние солнечной активности за причину эпидемического распространения тех или иных болезней. «Такого рода заключение было бы совершенно невер-

но, — подчеркивал Чижевский, предвидя возможные упреки оппонентов. — Деятельность Солнца, по всему вероятно, лишь способствует (выделено нами. — О. Г.) эпидемиям, содействует более быстрому их назреванию и интенсивности. Это нужно разуместь в том смысле, что та или иная эпидемия благодаря ряду биологических факторов могла бы иметь место и без воздействия солнечного фактора, но без последнего она могла бы появиться не в тот год, когда действительно имела место, и сила ее развития была бы не та, что на самом деле» (стр. 162).

Таким образом, роль периодической деятельности Солнца Чижевский понимал как роль регулятора эпидемий во времени и силе их проявления.

Уже тогда Чижевский предсказал возможность прогнозирования вероятности наступления эпидемий, возрастания смертности. Но для этого недостаточно было только статистических наблюдений — требовалось основательное изучение влияния на макро- и микроорганизмы резких изменений физико-химической среды, электрических процессов в коллоидных, дисперсных системах, явлений электроосмоса, катодореза, явлений коагуляции и стабилизации бактериальных систем, несущих ионы того или иного знака, и т. д. Ученый не просто ставил подобные вопросы, чтобы привлечь к ним внимание научной общественности, — для него самого они составляли программу дальнейших поисков. И здесь уместно отметить необычайную целеустремленность творческих поисков Чижевского: подметив вначале наиболее общие — глобальные — закономерности взаимодействия биосферы с периодической «солнцедельностью», ученый стремился углубиться в сущность физико-химических, биофизических и биохимических процессов, постичь интимные механизмы взаимодействия живой природы с внешней (в самом широком смысле слова) средой. Так, он исследует биологическое действие униполярных аэроионов, разрабатывает теорию органического электрообмена (см. «Труды» возглавлявшейся им в 30-х годах Центральной научно-исследовательской лаборатории ионификации, а также капитальную монографию «Аэроионификация в народном хозяйстве». М., 1960), устанавливает чрезвычайную реактивность микроорганизмов на солнечные возмущения и обнаруживает

эффект упреждения этих возмущений изменениями свойств коринебактерий (см. Сборник «Авиационная и космическая медицина». М., 1963, стр. 485—486), закладывает основы структурного анализа крови, открывает геометрическую упорядоченность эритроцитов в кровотоке (см. его монографию «Структурный анализ движущейся крови». М., 1959), дает наброски теории электрического и магнитного взаимодействия структурных элементов крови...

Открытие им динамической микроструктуры крови знаменовало новый этап в физиологии кровообращения, чреватый важными последствиями в биологических и медицинских науках.

Все это мысленно увязывалось Чижевским в единую систему взаимодействия организма со средой. В то время как могло показаться, что он разбрасывается, распыляет свои силы, отвлекается от магистрального направления, он шел от общего к частному, чтобы затем на новых переходах вернуться к исходным — общим — вопросам, но уже на качественно новых позициях, во всеоружии новых доказательств. Такова была диалектика его творчества.

Конечно, Чижевский не мог решить все вопросы, связанные со сложнейшим комплексом многообразных проявлений солнечной активности в биосфере, — эта задача по плечу лишь совместным усилиям многих специалистов, представителям разных научных направлений, — но своими пионерными работами он закладывал фундаментальные основы гелиобиологии, искал и часто находил в системе взаимодействия «организм — среда» ключевые звенья, делая их объектом творческих и экспериментальных исследований.

Новые фактические данные и новые логические обобщения, накопленные Чижевским к тому времени, когда он приступил к работе над книгой для французского издательства, еще более укрепляли его общую концепцию. «Новая точка зрения на основные этиологические моменты эпидемиологического механизма и на изменчивость вирулентности бактерий, — писал он в предисловии, — открывает, по-видимому, совершенно неожиданные перспективы рациональной борьбы с эпидемиями, рациональной профилактики их и терапии разных заболеваний... Новая точка зрения открывает новую

главу в учении о микробах как электрических резонаторах. Эта точка зрения должна быть распространена на живые клетки вообще» (стр. 23).

Необходимо отметить, что текст для данного издания был подготовлен к печати самим А. Л. Чижевским незадолго до смерти. Редакция бережно отнеслась к авторскому стилю: страстность, увлеченность, взволнованность, насыщающие страницы книги, представляются вполне уместными — текст дышит живым словом.

Надо было обладать глубоко проницательным умом, чтобы в 30-е годы на фоне углубляющейся специализации и дифференциации наук о природе подметить объективную тенденцию этих наук к сближению, переплетению, интеграции, никогда не выступавшую столь выпукло, как ныне, в эпоху научно-технической революции. Что особенно важно в этом, по выражению автора, «благодетельном синтезе», — применение методов одних наук к другим, системный, целостный подход к изучению, казалось бы, разнородных явлений (астрономических и биологических), между которыми обнаруживается корреляционная связь. «Теперь мы можем сказать, — пишет Чижевский в первой главе, — что в науках о природе идея о единстве и связанности всех явлений в мире и чувство мира как неделимого целого никогда не достигали той ясности и глубины, какой они малопомалу достигают в наши дни» (стр. 24). Эти слова как будто сказаны сегодня. Однако в ту пору, когда создавалась книга, такая точка зрения еще не находила себе подобающего отклика.

Сведения, которыми располагала современная ему наука о солнечно-земных связях, далеки от полноты (их и сегодня нельзя признать исчерпывающими), и сам автор оговаривает это. Но своевременность постановки поднятого им вопроса не вызывает сомнений, а главное — имевшегося в наличии фактического материала оказалось достаточно для доказательства тесной связи живой природы с космической средой. Сомнений быть не могло: «Как солнечные излучения, так и космические являются главнейшими источниками энергии, оживляющей поверхностные слои земного шара» (стр. 29). Вместе с тем возникал вопрос: в какой мере физиологические процессы живых организмов зависят от колебаний в притоке этой энергии?

В огромном океане жизни перед взорами естествоиспытателей встает масса взаимно переплетающихся процессов, находящихся в состоянии развития и периодических возмущений. На каждый объект живой природы действует бесчисленное множество внешних сил: «... всякое органическое существо в каждое данное мгновение является тем же самым и не тем же самым» (Ф. Энгельс. Анти-Дюринг. М., 1969, стр. 17). Но там, где на поверхности имеет место, казалось бы, лишь игра случая, с неуклонной последовательностью в массе событий проявляет себя необходимая закономерность. Заметим, что случайность всегда нечто относительное и всегда находится в точке пересечения необходимых процессов. Случайное и необходимое диалектически сплетены в каждом единичном явлении, масса же случайных событий, проявляющихся в более или менее однородных объектах, характеризуется статистическими закономерностями, выражающими меру необходимости случайного, стохастического. Поэтому вполне естественным был математико-статистический метод исследования, взятый Чижевским в качестве основного на первых этапах изучения солнечно-земных связей.

Проанализировав огромный материал в историческом аспекте, он обратил внимание на то, что ранее эпохи стихийно-катастрофических явлений в природе связывались с появлением разного рода «знамений», причем системы предзнаменований во все времена были тождественны в смысле объектов, предвосхищающих те или иные массовые события на Земле. Чаще всего эти системы носили религиозный характер, за которым стоял объективный источник: общественные отношения и реальность окружающей природы. Увлекаясь поэзией сравнений и преувеличивая роль небесных «знамений», древние впадали в мистику. Однако, критикуя последнюю, многие ученые в силу известной недостаточности научных данных отрицали наличие причинно-следственной связи между массовыми заболеваниями, стихийными бедствиями в природе и космическими факторами.

Чижевский дает исторический обзор фактов, накопленных в многочисленных литературных источниках, о связи во времени между эпидемиями и смертностью, с одной стороны, метеорологическими, геофизическими и космическими явлениями — с другой, обобщает све-

дения о попытках прошлого века раскрыть связь между заболеваемостью и процессами во внешней физико-химической среде. Репрезентативность представленного в главах II и III материала говорит в пользу априорного мнения автора. Но этого, конечно, еще далеко не достаточно, и он вплотную приступает к математико-статистическому анализу соотношений между эпидемиями и солнцедельностью. Предварительно он останавливается на происхождении и природе периодической деятельности Солнца.

С тех пор астрофизика продвинулась далеко вперед, и тем не менее мы с неослабевающим интересом читаем главу IV о природе солнечных факторов, обуславливающих возмущения в земной атмосфере и коре, а также главу V об электрических, магнитных, электромагнитных пертурбациях на нашей планете, возникающих под влиянием специфических излучений Солнца и оказывающих воздействие на функционирование разнообразных структур биосферы. Интересен не только материал, отражающий современный Чижевскому уровень гелио- и геофизических знаний, но — еще более — сам ход развития мысли автора, устремленный к решению поставленной им задачи. «В нас глубоко укоренилась привычка считать, что Солнце чрезвычайно удалено от нас... Однако данный взгляд в корне неверен. Его ошибочность происходит оттого, что мы не учитываем одного важнейшего фактора — размеров самого светила и связанных с этим массы тела и величины излучающей поверхности, то есть силы притяжения Солнца и силы его радиации» (стр. 82). В самом деле, Земля удалена от «светильника мира» только на 107 солнечных диаметров, и если к этому учесть огромную мощь термоядерных процессов, совершающихся в Солнце, то невольно придется признать, что планета наша находится в поле огромной интенсивности его влияния.

Лучистая энергия Солнца — основной источник большинства физико-химических явлений в атмосфере, гидросфере и поверхностном слое литосферы. Естественно было предположить, что резкие колебания в количестве этой энергии, связанные с пятнообразовательным процессом, не могут не отразиться на указанных явлениях. Но такова лишь одна сторона дела. Периодический пятнообразовательный процесс обуславливает еще эле-

ктрические и магнитные феномены в земной коре и атмосфере. Синхронность проявления гелиофизических и геофизических процессов говорит об их причинно-следственной связи. Сомнений на сей счет ко времени написания Чижевским своей книги уже практически не было. А вот относительно связи названных процессов с органическим миром вопрос оставался дискуссионным.

Приняв за очевидное тот факт, что «земная жизнь и ее продукция есть превращенная энергия солнечного излучения», ученый имел все основания считать, что за изменениями, отклонениями второго непременно должны следовать соответствующие изменения в первом (см. стр. 112). И он обращается к рассмотрению данных об эпидемиях и пандемиях (см. главу VI). Изучение колоссального статистического материала по эпидемиологическим исследованиям и сопоставление дат последовательного развития массовых заболеваний с датами в периодической деятельности Солнца привели Чижевского к выводу о том, что увеличение, расширение и ожесточение эпидемий и пандемий идут, как правило, параллельно увеличению интенсивности пятнообразовательного процесса на Солнце. «Астронома, читающего эпидемиологию холеры, невольно изумляет тот факт, что хорошо знакомые ему годы солнечных бурь и ураганов вызывают столь великие бедственные явления и, наоборот, годы солнечного успокоения и мира совпадают с годами освобождения человека от безграничного ужаса перед этим неодолимым невидимым врагом» (стр. 120).

Чтобы убедиться в достоверности связи холеры и других эпидемий с периодической деятельностью Солнца, Чижевский воспользовался приемом, получившим впоследствии название «метода наложения эпох». Поскольку астрономические данные говорят, что деятельность Солнца в среднем арифметическом дает одиннадцатилетний цикл, то ученый построил таблицу, дающую наглядное представление о величине солнечных циклов и об относительном распределении между собой годов с максимумами и минимумами. За нулевую графу — своего рода базу — были взяты максимумы. Складывая числа Вольфа — Вольфера² по вертикали, Чижевский получил среднюю кривую солнечной деятельности за девять периодов. Затем он нашел среднее арифметическое из

общего числа периодов. Воспользовавшись имеющейся рамкой солнечных циклов, ученый в те же клетки вставил статистические данные о заболеваниях холерой в России; сложив все числа по вертикали, нашел среднее арифметическое аналогично предыдущему. Полученные результаты были нанесены на систему координат, и глазам предстала картина замечательного параллелизма двух рядов явлений: солнечной деятельности и хода развития эпидемий холеры в России за 100 лет (см. стр. 131).

Описанный метод и ныне имеет широкое распространение в гелиобиологических исследованиях. Наложение периодов на период в значительной мере уменьшает влияние на общий результат случайных причин и позволяет выявить закономерности, какие имеют место в распределении стихийных массовых явлений во времени в связи с солнечной активностью.

Интересные соотношения были получены Чижевским между ходом солнечной деятельности и эпидемиями гриппа. Анализ этих данных открыл возможность делать прогнозы эпидемий гриппа. Реальность такого прогноза была подтверждена последователями А. Л. Чижевского (Ю. В. Александров, В. Н. Ягодинский — см. «Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии» № 10, 1966). Аналогичные результаты были получены Чижевским по целому ряду других заболеваний (чума, возвратный тиф, дифтерия, малярия, цереброспинальный менингит и др.). Автору представилось естественным заключить, что, по-видимому, «жизнедеятельность всей микрофлоры Земли стоит в определенном соотношении с ходом физико-химических процессов» (стр. 216), а с другой стороны, «степень предрасположения человека к заболеванию находится в зависимости от солнечной деятельности благодаря колебаниям в физико-химических реакциях организма, открывающих доступ инвазии» (там же).

Исследования Чижевского вскрыли наиболее общие тенденции развития эпидемий во времени, которыми, разумеется, все тайны эпидемиологических явлений далеко не разрешались, на что указывал и сам ученый (см. стр. 236). Чижевский справедливо подчеркивал, что именно сложность взаимодействия структур биосферы обуславливает неодинаковость проявления связи эпидемиологического механизма с колебаниями солнечной

тельности. Местные геофизические и метеорологические особенности вносят своеобразие в характер действия космических факторов на органический мир. Существуют также и некоторая взаимозависимость, и известные взаимодействия различных областей биосферы между собой, регулируемые солнечной активностью. Поэтому и колебания разнообразных процессов в живой природе в лад с ритмами Солнца обнаруживают различные уклонения со сдвигом точек максимумов и минимумов в ходе кривой в ту или иную сторону, а иногда даже давая явный контрпараллелизм. Исследование этого фазового сдвига привело Чижевского к формулировке «закона квантитативной компенсации в функциях биосферы в связи с энергетическими колебаниями в деятельности Солнца» (стр. 238). Суть его в том, что количественные соотношения в ходе того или иного явления на очень больших территориях стремятся сохраниться путем периодических компенсаций, давая в среднем арифметическом одну и ту же постоянную величину или очень к ней близкую. Обобщая эту закономерность, Чижевский сделал вывод, что в пределах биосферы постоянно совершается процесс суммирования положительных и отрицательных отклонений, сглаживающий в идеальном случае данные отклонения до нуля.

Этот вывод, по мнению ученого, имеет принципиальное значение для понимания механизма солнечно-земных связей, так как позволяет представить замечательно стройную картину взаимодействия и взаимозависимости различных отделов биосферы, регулируемых периодическими уменьшениями и увеличениями радиаций Солнца. Вся сложная система биологических процессов Земли рассматривалась Чижевским как нечто единое, подобное целостному организму (см. стр. 240). И именно исходя из такого представления следует подходить к анализу динамики эпидемий, эпизоотий и т. п., к предвидению изменений среды, превращающих латентное, дремлющее состояние микрофлоры в агрессивное, дающее начало развитию патологического процесса. Ввиду же того что астрономия располагает известными средствами прогноза краткосрочных и долгосрочных колебаний в деятельности Солнца, «явится возможность своевременного принятия тех или иных мер в те дни, когда особенно сильно повышается степень заболевае-

мости и количество смертных случаев: Тогда эпидемиология пойдет рука об руку с астрономией и метеорологией» (стр. 246).

Логическим следствием сделанных Чижевским выводов явилось обращение его к микроорганизмам как объекту гелиобиологических исследований. Предварительное знакомство его с литературными источниками отечественных и зарубежных авторов дало ему основание полагать, что колебания солнечной активности влияют на интенсивность роста растительной ткани, а следовательно, должны оказывать аналогичное влияние и на бактерии. В 1928—1929 гг. Чижевский приступил к экспериментальным исследованиям, которые, однако, были прерваны по не зависящим от ученого обстоятельствам. В 1934 г. он вернулся к этой проблеме, познакомившись с казанским врачом-бактериологом С.Т. Вельховером. Чижевский приводит в своей книге письма Вельховера с описанием его наблюдений. Оказалось, что рецепторный аппарат коринебактерий чутко реагирует на импульсы солнечных возмущений: меняются физико-химические качества этих бактерий, что выводит их из состояния покоя в состояние активной жизни, и, что особенно интересно, изменения эти происходят с упреждением солнечных флуктуаций. Открытый феномен получил в литературе название «эффект Чижевского — Вельховера» (см. «Краткий справочник по космической биологии и медицине». М., 1967, стр. 296). Он обрел большое значение в связи с успехами космонавтики как средство предвидения солнечных эмиссий, особенно опасных для человека за пределами земной атмосферы. Об этом Чижевский докладывал на I-й Всесоюзной конференции по авиационной и космической медицине осенью 1963 г. (сообщение опубликовано в «Трудах» конференции). Названный эффект был подтвержден впоследствии работами советских ученых (С.С. Белокрысенко, Б.М. Владимирский, М.М. Горшков, М.Г. Давыдова и др.).

Обработка Чижевским огромного статистического материала вскрыла параллелизм в ходе кривых общей смертности и деятельности Солнца. Исследуя динамику общей смертности, ученый вполне логично рассматривает больной организм как систему, выведенную из состояния устойчивого равновесия. Для подобной систе-

мы порой достаточно незначительного внешнего импульса, чтобы эта неустойчивость резко возросла вплоть до гибели организма. Таковым импульсом могут быть резкие изменения физических факторов внешней среды, толчком к которым служат «капризы» солнцедельности. «... Было бы совершенно неверно предполагать, — пишет Чижевский, — что заболевания или смертные случаи вызываются космическими или атмосферно-геллурическими явлениями. Этого, конечно, допустить нельзя. Речь может идти лишь о том *толчке* со стороны указанных внешних факторов, который, падая на подготовленный организм, приводит его к гибели» (стр. 319). Коротко говоря, речь здесь идет о диалектике взаимодействия эндогенных и экзогенных факторов, исходя из которого становится ясно, что время усиленной смертности определяется космическими возмущающими агентами, а число смертей — готовностью организма к восприятию внешнего влияния. Чижевский подчеркивал, что следует строго разделять: а) внешнее воздействие на организм и б) готовность его к восприятию, — и с этим нельзя не согласиться. Вместе с тем невозможно отрицать, что постоянные, длительные космические воздействия сами могут стать провоцирующими факторами.

В заключительной главе автор приводит соображения относительно механизма описанных губительных влияний и средств защиты от них. Надо признать, что строки эти не только не утратили своего значения за давностью лет, но, напротив, обрели к сегодняшнему дню особенно острый интерес. Идеи автора относительно гелиобиологического прогноза и профилактических мер получили свое практическое воплощение незадолго до второй мировой войны во Франции (М. Фор), а после войны — и в СССР (Н.А. Шульц, А.Т. Платонова и др.).

Проблема «Солнце — биосфера» ныне привлекает внимание специалистов разных направлений. Это нашло отражение в организации семинаров и конференций как у нас в стране (Рига — 1965 г., Одесса — 1966 г., Симферополь — 1971 г., Севастополь — 1972 г.), так и за рубежом (Базель — 1965 г., Франкфурт-на-Майне — 1964 г., Брюссель — 1958 и 1968 гг.). Доклады, представленные на них, демонстрировали результаты, свидетельствующие о важности гелиобиологических иссле-

дований. На семинаре в Одессе был поставлен вопрос о создании координационного центра по руководству работами гелиобиологического направления. Сформировалась рабочая группа по проблеме «Солнце — биосфера» при Астросовете Академии наук СССР. В январе 1970 г. на специальном заседании Бюро Отделения общей физики и астрономии АН СССР обсудило вопрос «О развитии исследований по гелиобиологическим связям» и признало целесообразным дальнейшее развитие таких исследований в научных учреждениях. В октябре 1971 г. Научный совет по геомагнетизму при Отделении геологии, геофизики и геохимии АН СССР провел совещание на тему «Биологическая эффективность короткопериодических колебаний геомагнитного поля и проблема гелиобиологических связей». Участники совещания единодушно отметили значительность влияния геомагнитного поля на биологические процессы. Обсуждавшаяся проблема расценена как одна из важнейших в рамках проблем, возникающих в связи с взаимодействием человека и окружающей его среды.

Весной 1972 г. на секции химико-технологических и биологических наук Президиума Академии наук СССР состоялось заседание по вопросам гелиобиологии. На нем отмечалось, что «в СССР и за рубежом все большее развитие получают исследования в области изучения влияния космических факторов, и в частности солнечной активности, на биологические процессы, протекающие на Земле». Возрастание значимости проблемы солнечно-биосферных связей неразрывно связано с прогрессом в изучении и освоении космического пространства. В то же время, констатировали участники заседания, «масштаб и уровень работ в области гелиобиологии в СССР еще не соответствуют теоретической и практической значимости этой проблемы». Действительно, усилия ученых, работающих над разработкой ее, разобщены и практически не координируются; проблема в целом еще не нашла своего отражения в пятилетнем плане научно-исследовательских работ в области естественных наук на 1976—1980 гг. Придавая большое значение планомерному развитию гелиобиологии, секция химико-технологических и биологических наук Президиума АН СССР провела в декабре 1975 года специальное заседание по вопросу о состоянии и перспективах развития исследо-

вания проблемы «Влияние космических факторов на процессы, происходящие на Земле».

В постановлении секции за подписью вице-президента АН СССР академика Ю. А. Овчинникова отмечается, что выдающаяся заслуга в постановке и разработке этой проблемы «принадлежит А. Л. Чижевскому, впервые высказавшему идею о тесной зависимости явлений, происходящих в биосфере, от космических факторов и академику В. И. Вернадскому — создателю учения о биосфере». Накопленный ныне большой научный материал подтверждает наличие существенного влияния флуктуаций солнечной активности на разнообразные процессы на Земле. Вместе с тем постановление констатирует, что «размах научных исследований в этой области не соответствует актуальности и большой практической значимости проблемы. Разработка проблемы ведется без единого плана и координации».

Настоящим смотрам работ по гелиобиологии явились Чтения памяти Александра Леонидовича Чижевского, проводимые Московским обществом испытателей природы с 1968 г. (см. сборники «Солнце, электричество, жизнь». М., 1969; М., 1972). Программы Чтений убедительно свидетельствуют о стремительном развитии важного научного направления. На последних Чтениях было заслушано около 50 докладов. Большое количество ученых приехало из разных городов нашей страны. Чтения фактически вылились во всесоюзную конференцию по проблеме «Солнце — биосфера». Это ли не свидетельство растущего интереса к вопросам, впервые некогда поднятым Чижевским и изложенным, в частности, в данной книге!

Незадолго до смерти ученым были сказаны знаменательные слова: «...современная диалектика учит, что понять любое явление можно лишь во взаимосвязи с окружающим миром. В век космоса наука должна все глубже постигать механизмы связей между Солнцем и живой природой».

Мы — свидетели новых и новых достижений космического естествознания и техники — убеждаемся, сколь глубоко он был прав и сколь плодотворны открытые им пути познания для сегодняшней науки и практики.

О. Г. Газенко

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

В 1915—1916 гг. я приступил к систематическому изучению влияния электрических, магнитных и электромагнитных пертурбаций¹ во внешней физико-химической среде на возникновение, распространение и интенсивность эпидемий. Уже в докладе «Влияние периодической деятельности Солнца на возникновение и развитие эпидемий» (1922 г., Калуга) впервые были даны общие характеристики данного влияния и высказаны теоретические соображения. К сожалению, эта работа осталась неопубликованной по не зависящим от автора обстоятельствам. Только в книге «Физические факторы исторического процесса» (1924 г., Калуга) я мог изложить в сжатой форме мое исследование об азиатской холере.

Тот же вопрос был изложен в декабре 1926 г. в Филадельфии перед годичным конгрессом «American Association for the Advancement of Science» и в январе 1927 г. в Нью-Йорке, в Академии наук, в докладах о моих исследованиях, читанных моим научным другом профессором В. де Смиттом (Колумбийский университет). Затем с более подробными сообщениями я выступал несколько раз в ряде научных обществ Москвы и Ленинграда за период 1926—1927 гг.

В сентябре 1927 г. в Берлине на страницах «Русско-немецкого журнала» появилась моя работа «О соотношении между периодической деятельностью Солнца и эпидемиями холеры и гриппа». Другая работа была помещена в декабрьском номере того же журнала за 1928 г. под заглавием: «О периодичности европейского возвратного тифа».

Дальнейшее изучение развития других заболеваний (дифтерия, чума, менингит, брюшной тиф, малярия и т. д.), наконец, исследование о соотношении между общей смертностью и солнечной деятельностью², о синхронизме смертности, о связи между смертностью от туберкулеза и степенью напряженности электрического поля атмосферы и другие работы (1928—1930 гг.) привели меня к совершенно твердой точке зрения: *жизненные функции патогенных микроорганизмов стоят в прямой связи с элект-*

рическими и электромагнитными пертурбациями во внешнем космо-теллурическом пространстве, то есть вирулентность бактерий есть функция радиаций космо-теллурической среды (помимо прочих факторов)³.

Эта точка зрения принудила меня с 1928 г. приступить к экспериментальному изучению данного вопроса, и в 1929 г. я получил полное экспериментальное подтверждение моего взгляда. Эту работу я опубликовал в статье: «La radiation cosmique comme facteur biologique. Resultats des recherches expérimentales de l'influence de la radiation cosmique, solaire et astrale sur les cellules et les tissus». — «Bulletin de l'Association Internationale Biocosmique» N 13. Toulon, 1929, p. 245—250. В этой работе кратко изложены помимо другого материала мои опыты по изучению влияния специфических⁴ излучений Солнца на рост и деление микроорганизмов. Затем в период 1931—1932 гг. я изучал вопрос о роли ионизации атмосферы в жизненных функциях бактерий. Эти лабораторные эксперименты 1928—1929 гг. получили в 1935 г. полное подтверждение в замечательных исследованиях русского ученого доктора С. Т. Вельхова.

В то же время я могу с большим удовлетворением констатировать, что за истекший период времени, начиная со дня опубликования моей работы 1922—1924 гг., данная проблема привлекла как в Европе, так и в Америке внимание исследователей, которые подтвердили мои основные заключения и продолжили эти работы.

Я хотел бы здесь особенно подчеркнуть имена д-ра М. Фора — президента Международного института солнечных, земных и космических радиаций, д-ра Г. Сарду, д-ра Ж. Валлота (Ницца), независимо от моих работ доказавших, что смертность стоит в связи с периодической деятельностью Солнца, д-ра Д. Будаи (Будапешт), проф. В. Влеса (Страсбург), д-ра Г. Эдстрёма (Лунд), проф. А. Глейтсмана (Берлин), работы которых полностью согласуются с высказанными мною взглядами на естественную историю эпидемических заболеваний. Появившиеся в 1934—1935 гг. прекрасные работы д-ров Т. и Б. Дюль полностью подтвердили мои основные положения о связи между смертностью и специфическими радиациями Солнца.

Излагаемая в этой книге проблема ставит перед эпидемиологией и микробиологией совершенно новые

проблемы, которые должны быть разрешены наукой, — проблемы борьбы с эпидемиями, этиология которых освещается в этой книге с совершенно новой точки зрения, до сего времени чуждой эпидемиологам и микробиологам⁵.

Естественно, что работы, изложенные здесь, только начало дальнейших исследований, которые должны будут развернуться в этой области науки. Еще много неясных вопросов стоит перед нами.

Но уже и теперь мы с большими надеждами смотрим вперед. Новая точка зрения на основные этиологические моменты эпидемиологического механизма и на изменчивость вирулентности бактерий открывает, по-видимому, совершенно неожиданные перспективы рациональной борьбы с эпидемиями, рациональной профилактики их и терапии разных заболеваний. С другой стороны, новая точка зрения открывает новую главу в учении о микробах как электрических резонаторах. Эта точка зрения должна быть распространена на живые клетки вообще.

Во второй половине этой книги излагаются в общих чертах те предохранительные меры, которые современная наука может рекомендовать для защиты от вредных влияний специфических излучений⁶ космо-теллурической среды.

В то же время нельзя не отметить, что, хотя данная проблема была поставлена нами в начале 20-х годов, как все же мало сделано для ее научной разработки. Новые идеи с огромным трудом проникают в сознание даже наиболее передовых ученых. Названные здесь несколько лиц, работающие в этой области, — капля мысли в океане безразличия, противодействия или недоброжелательства. Для убеждения человечества, по-видимому, нужны многие десятилетия, а иногда и столетия.

Мой труд систематического изложения предмета был бы вполне оправдан, если бы послужил основой новых исследований в данной области.

Москва, 1936 г.

В наши дни в области наук о природе происходит процесс, имеющий огромную важность: применение методов одних наук к другим и синтетическое объединение различных наук воедино. Так все плотнее и плотнее связываются математика, физика, химия, биология и т. д.

Но есть области науки, куда с огромными трудностями проникают лучи этого благодетельного синтеза. Ряд наук с огромным упорством отстаивает свою независимость, охраняет свои многолетние позиции и границы, несмотря на все учащающиеся атаки «противников» — накопление новых фактов, открытие новых законов.

В то же время где-то в глубоком подполье, в подземных пластах человеческой мысли, мало-помалу накапливаются наблюдения огромной важности и созревают первоначальные порывы грандиозных обобщений будущего. И если кто-то, стоя на поверхности этого оживающего океана, зло и остро смеется над потугами связать мир астрономических и мир биологических явлений, то в глубине человеческого сознания уже много тысячелетий зреет вера, что эти два мира, несомненно, связаны один с другим. И эта вера, постепенно обогащаясь наблюдениями, переходит в знание. Нас перестают уже удивлять самые поразительные факты, самые поразительные открытия.

Теперь мы можем сказать, что в науках о природе идея о единстве и связанности всех явлений в мире и чувство мира как неделимого целого никогда не достигали той ясности и глубины, какой они мало-помалу достигают в наши дни. Но наука о живом организме и его проявлениях пока еще чужда расцвету этой универсальной идеи единства всего живого со всем мирозданием. Создается впечатление, что органический мир словно вырван из природы, поставлен насильно над нею и вне ее. Для живого, согласно такому воззрению, существует только одна среда — само живое. С окружающим же миром — всюю природою — оно может как

бы не считаться, ибо живое — победитель мертвого. И при таком воззрении живое перестает быть реальностью и становится подобным абстракции, геометрической форме или математическому знаку. Увы, оно стало весьма характерным и рушится лишь тогда, когда какие-либо стихийные катастрофы, мировые катаклизмы разражаются над живым. Только тогда, когда миллионы человеческих жизней в одно мгновение смываются раскаленной лавой или волнами океана, при землетрясениях или когда целые области гибнут от голода, только тогда человек смутно начинает сознавать ничтожество своей физической организации перед физическими силами природы.

А между тем всегда, от начала веков как в бурные, так и в мирные эпохи своего существования, живое связано со всей окружающей природой миллионами невидимых, неуловимых связей — оно связано с атомами природы всеми атомами своего существа. Каждый атом живой материи находится в постоянном, непрерывном соотношении с колебаниями атомов окружающей среды — природы; каждый атом живого резонирует на соответствующие колебания атомов природы. И в этом воззрении сама живая клетка является наиболее чувствительным аппаратом, регистрирующим в себе все явления мира и отзывающаяся на эти явления соответствующими реакциями своего организма.

Итак, возникает основной вопрос: можем ли мы изучать организм как нечто обособленное от космоллурической среды? Нет, не можем, ибо живой организм не существует в отдельности, вне этой среды, и все его функции неразрывно связаны с нею.

Действительно, физические и химические процессы, происходящие в окружающей среде, вызывают соответствующие изменения в физико-химических, физиологических отправлениях живого организма, отражаясь на его сердечно-сосудистой, его нервной деятельности, на его психике и, наконец, на его поведении. Так, колебания атмосферного давления, степень влажности воздуха, температура, количество солнечного света и т. д. вызывают колебания в состоянии многих функций нашего организма, нашего нервного тонуса, в той или иной степени и в конце концов отражаясь на нашем поведении.

Бесконечно велико количество и бесконечно разнообразно качество физико-химических факторов окружающей нас со всех сторон среды — природы. Мощные взаимодействующие силы исходят из космического пространства. Солнце, Луна, планеты и бесконечное число небесных тел связаны с Землею невидимыми узами. Движение Земли управляется силами тяготения, которые вызывают в воздушной, жидкой и твердой оболочках нашей планеты ряд деформаций, заставляют их пульсировать, производят приливы. Положение планет в солнечной системе влияет на распределение и напряженность электрических и магнитных сил Земли¹.

Но наибольшее влияние на физическую и органическую жизнь Земли оказывают радиации, направляющиеся к Земле со всех сторон Вселенной. Они связывают наружные части Земли непосредственно с космической средой, роднят ее с нею, постоянно взаимодействуют с нею, а потому и наружный лик Земли, и жизнь, наполняющая его, являются результатом творческого воздействия космических сил. А потому и строение земной оболочки, ее физико-химия и биосфера являются проявлением строения и механики Вселенной, а не случайной игрой местных сил. Наука бесконечно широко раздвигает границы нашего непосредственного восприятия природы и нашего мироощущения. Не Земля, а космические просторы становятся нашей родиной, и мы начинаем ощущать во всем ее подлинном величии значительность для всего земного бытия и перемещения отдаленных небесных тел, и движения их посланников — радиаций...

Эти радиации представляют собой прежде всего электромагнитные колебания различной длины волн и производят световые, тепловые и химические действия. Проникая в среду Земли, они заставляют трепетать им в унисон каждый ее атом, на каждом шагу они вызывают движение материи и наполняют стихийной жизнью воздушный океан, моря и суши. Встречая жизнь, они отдают ей свою энергию, чем поддерживают и укрепляют ее в борьбе с силами неживой природы. Органическая жизнь только там и возможна, где имеется свободный доступ космической радиации, ибо жить — это значит пропускать сквозь себя поток космической энергии в кинетической ее форме.

Помимо электромагнитных колебаний к Земле устремляются потоки мельчайших частиц диссоциированной материи — электроны и ионы, несущие также огромные запасы космической энергии. Увы, мы немного знаем о роли этих частиц в жизни наружных оболочек Земли, но, несомненно, они играют очень значительную роль, о которой мы можем только догадываться.

Таким образом, подавляющее большинство физико-химических процессов, разыгрывающихся на Земле, представляют собой результат воздействия космических сил, которые всецело обуславливают жизненные процессы в биосфере. Поэтому последнюю совершенно необходимо признать местом трансформации космической энергии.

Наше научное мировоззрение еще очень далеко от истинного представления о значении для органического царства космических излучений, которые, кстати сказать, лишь частично изучены нами. Быть может, они и определяют в известных пределах эволюцию органического мира. Но мы в этой области не знаем ровно ничего, кроме того, что эти излучения не могут не оказывать на нас влияние — они должны оказывать его, ибо вся органическая жизнь возникла и развивалась под их влиянием и каждая клетка охвачена и проникнута радиациями, идущими из космических бездн.

Космическое излучение, проникающее через толстые пластины свинца, как через тонкую кисею, проникает и в поверхностные слои Земли, и в глубокие слои морей и океанов. Там, под толстыми слоями воды, во мраке вечной ночи, развивается причудливая и разнообразная жизнь глубоководной флоры и фауны. Невольно хочется спросить себя: как действуют на глубоководные растения и животных достигающие до них электромагнитные волны большой жесткости космической радиации? Мы знаем, что космическое излучение не однородно. Оно состоит из целого ряда отдельных компонентов, обладающих различной проникающей способностью, различной «жесткостью». Разные составные части земной материи, отзываясь по-своему на каждый компонент, должны были проявить себя вовне в различных формах. Эта проникающая радиация тормозит физиологические функции организма, как это было показано в моих опытах 1928—1929 гг. Я уверен, что дальнейшее изуче-

ние этого вопроса может иметь практическое значение, что и было мною освещено в специальных статьях. Конечно, это дело будущего. Гораздо ближе к современной медицине стоят другие вопросы.

Мы лишь отчасти приблизились к пониманию той огромной роли, которую играет солнечная радиация в органической жизни Земли.

Что представляет собою Солнце для современного человечества? Не более как явление природы, подобное многим другим! Не тем оно было для наших предков... Солнце было для них мощным богом, дарующим жизнь, светлым гением, возбуждающим умы. Вся мифология древних проникнута слепящей символикой солнечного луча! Интуиция наших предков привела их к тому же заключению, что и завоевания науки! Люди и все твари земные являются поистине «детьми Солнца» — созданием сложного мирового процесса, имеющего свою историю, в котором наше Солнце занимает не случайное, а закономерное место наряду с другими генераторами космических сил.

Несомненно, что главным возбудителем жизнедеятельности Земли является излучение Солнца, весь его спектр, начиная от коротких — невидимых, ультрафиолетовых волн и кончая длинными красными, а также все его электронные и ионные потоки. Они служат «передатчиками состояний» и заставляют каждый атом поверхностных оболочек Земли резонировать созвучно тем вибрациям, которые возникли на центральном теле нашей системы. В великом разнообразии проявлений этого резонанса, где наша мысль тонет в беспредельности форм, красок и звуков, мы мало-помалу научились понимать связанность и общность разрозненных явлений и представлять их в единой синтетической картине жизни солнечно-земного мира. Великолепие полярных сияний, цветение розы, творческая работа, мысль — все это проявление лучистой энергии Солнца.

Наука уже знает, что жизнь на Земле обязана главным образом солнечному лучу. Но еще мало ученых, которые до конца поняли эту истину!

Однако не только при помощи фотосинтеза или термических явлений Солнце осуществляет свое внедрение в частную жизнь Земли, оно имеет еще и другие пути — непосредственное влияние некоторых частей сол-

нечного спектра на физико-химические превращения и на жизнедеятельность микроорганизмов, растений и животных. В понимании этого влияния наука только начала прокладывать свои пути. Несомненно, в солнечном спектре мы имеем целый ряд «специфических» лучей, оказывающих на живые организмы совершенно особое действие. К лабораторно-экспериментальному выяснению этого глубоко интересного вопроса я приступил в 1928—1929 гг. и получил доказательства, вполне подтверждающие только что выраженную мысль.

Как солнечные излучения, так и космические являются *главнейшими источниками энергии*, оживляющей поверхностные слои земного шара. Возникает вопрос: в какой мере зависит живая клетка в своей физиологической жизни от притока космических радиаций и от тех колебаний или изменений, которым космическая радиация подвержена?

Вплоть до самого последнего времени на этот вопрос мы могли дать только отрицательный ответ. Однако под напором экспериментальных доказательств наука подготовила почву для принятия нового воззрения и заставила предпринять новые исследования в области изучения вопроса о непосредственном влиянии энергетических излучений космоса на наш организм и отдельные его части.

Изучение внеземных влияний могло быть осуществлено при условии большого числа статистических данных. В то время как данные наблюдений за отдельными индивидами не могли дать нам ничего верного в этом направлении, изучение одновременных явлений в больших массах, изучение одновременных реакций в одно и то же время помогли нам обнаружить некоторые закономерности, причину которых и следовало выяснить. Если в самом деле на человека накладывают свой отпечаток космические силы, то следовало бы сделать допущение, что в одно и то же время в самых различных участках земного шара среднее направление тех или иных явлений будет приблизительно одним и тем же (заболеваемость, смертность, нервно-психическая возбудимость и т. д.).

В 1915 г. я впервые поставил вопрос и стал его изучать. Ход исследований был крайне затруднен из-за многих обстоятельств. Все же мне выпало счастье обна-

ружить целый ряд замечательных явлений соответствия между разными феноменами в больших массах и космическими факторами. Статистические исследования с несомненностью показали, что в те годы, в те месяцы, в те недели, когда электромагнитная и радиоактивная² деятельность Солнца увеличивается, на Земле, на разных ее материках, в различных странах, увеличивается также число массовых феноменов, например заболевания, смертность от разных причин и многое другое. Обнаруживается замечательное соответствие между солнечными и земными феноменами.

В то же время мы знаем, что периодическая деятельность Солнца — процесс не вполне самостоятельный. Есть веские основания думать, что он находится в определенной зависимости от размещения планет солнечной системы в пространстве, от их констелляций по отношению друг к другу и к Солнцу. Уже много лет назад астрономы предположили, что Солнце представляет собой тончайший инструмент, который учитывает все влияние планет соответственными изменениями. Таким образом, и земные явления, зависящие от периодической деятельности Солнца, стоят, так сказать, под контролем планет, которые могут быть во много раз более удалены от нас, чем Солнце. Исследования, произведенные с целью выяснения влияния планет на деятельность Солнца, дали вполне положительные результаты: в периодах солнечной активности обнаруживаются периоды планетных движений³.

Но и это еще не предел возможных догадок. Вся солнечная система является частью системы звезд нашей звездной галактики. Быть может, и эруптивная деятельность на Солнце, и биологические явления на Земле суть эффекты одной общей причины — великой электромагнитной жизни Вселенной. Эта жизнь имеет свой пульс, свои периоды и ритмы. Наука будущего должна будет решить вопрос, где зарождаются и откуда исходят эти ритмы.

Статистически мною было установлено, что солнечные пертурбации оказывают *непосредственное* влияние на сердечно-сосудистую, нервную и другие системы человека, а также на микроорганизмы. Но можем ли мы ограничивать данную область явлений только теми закономерностями, которые были обнаружены? Отнюдь

не можем. Мы должны постараться углубить наши исследования по изучению космических явлений. В науке всегда случается так, что вначале обнаруживаются самые грубые явления, прямо бьющие в глаза. К категории таких грубых явлений и следует причислить явления, обнаруженные нами. Но это только начало науки, ее первые шаги; первая попытка. Мы еще очень далеки от вскрытия тонких деталей, которые, несомненно, существуют в сложном комплексе влияния космической среды на человека. В этой области мы еще ничего не знаем. Более того, вряд ли мы можем сейчас что-либо верно предсказать или верно предвидеть. Делая такие попытки, мы всегда рискуем очутиться на ложном пути.

В нас должна быть лишь уверенность в том, что процесс развития органического мира не является процессом самостоятельным, автохтонным, замкнутым в самом себе, а представляет собой результат действия земных и космических факторов, из которых вторые являются главнейшими, так как они обуславливают состояние земной среды. В каждый данный момент органический мир находится под влиянием космической среды и самым чутким образом отражает в себе, в своих функциях перемены или колебания, имеющие место в космической среде. Мы легко можем себе представить эту зависимость, если вспомним, что даже небольшое изменение в температуре нашего Солнца должно было бы повлечь самые сказочные, невероятные изменения во всем органическом мире. А таких важных факторов, как температурный, очень много: космическая среда несет к нам сотни различных, постоянно изменяющихся и колеблющихся время от времени сил. Одни электромагнитные радиации, идущие от Солнца и звезд, могут быть разделены на очень большое число категорий, отличающихся одна от другой длиной волны, количеством энергии, степенью проницаемости и многочисленными другими свойствами. Корпускулярные, радиоактивные радиации, космическая пыль, газовые молекулы, которыми наполнено все пространство мира, являются также могущественными создателями земной жизни и вершителями ее судеб. Изменение некоторых качеств космической или проникающей радиации могло бы мгновенно уничтожить всякую жизнь на Земле или до неузнаваемости изменить ее формы. Ультрафиолетовые

лучи Солнца с короткой длиной волны могли бы губительно повлиять на всю биосферу, если бы она не задерживалась ничтожной толщины слоем озона в верхних областях атмосферы. Изменение в количестве притекающих к Земле электронов или космической пыли должно было бы так отразиться на метеорологических явлениях, что вызвало бы самые непредвиденные пертурбации в растительном, животном и человеческом мире.

Мы в качестве примеров берем крайние возможности, вероятность осуществления которых невелика. Вселенная находится в динамическом равновесии, и приток тех или иных энергетических факторов совершается постоянно: одни постепенно увеличиваются или уменьшаются в своем количестве, другие испытывают периодические или аperiodические вибрации. Земная органическая жизнь испытывает на себе все эти изменения в энергетических функциях космической среды, так как живое существо по своим физиологическим свойствам является наиболее чувствительным резонатором. Поток электронов и протонов, вылетевший из жерла солнечного пятна⁴ и пролетающий мимо Земли, вызывает огромные возмущения во всем физическом и органическом мире планеты: вспыхивают огни полярных сияний, Землю охватывают магнитные бури, резко увеличивается число внезапных смертей, заболеваний, случаев сумасшествия, эпилептических припадков, несчастных случаев вследствие шока в нервной системе и т. д.

Чрезвычайно велика роль и электромагнитных колебаний, излучаемых пятнами или протуберанцами и достигающих поверхности Земли. Совершенно особое значение следует придать электромагнитным колебаниям с короткой длиной волны. Эти колебания могут порождаться на поверхности Солнца в области пятен и протуберанцев и достигать поверхности Земли благодаря своей большой проникаемости. Как показали исследования последних лет над биологическим действием радиаций с короткой волной, эти радиации обладают мощным биологическим и физиологическим действием, а следовательно, оказываются особо сильными агентами внешней среды. Если возмущенные места на Солнце продуцируют во внешнее пространство короткие электромагнитные волны, достигающие поверхности Земли⁵, то, несомненно, эти волны и являются одним из

тех мощных биологических деятелей, которыми так богата солнечная радиация. Различные клетки живых организмов и различные одноклеточные организмы по-разному настроены для приема энергии коротковолнового излучения Солнца⁵.

Итак, мы окружены со всех сторон потоками космической энергии, которая притекает к нам от далеких туманностей, звезд, метеорных потоков и Солнца. Было бы совершенно неверным считать только энергию Солнца единственным создателем земной жизни в ее органическом и неорганическом плане. Следует думать, что в течение очень долгого времени развития живой материи энергия далеких космических тел, таких, как звезды и туманности, оказала на эволюцию живого вещества огромное воздействие⁶. Развиваясь под непрерывными потоками космических радиаций, живое вещество должно было согласовать с ними свое развитие и выработать соответствующие приемники, которые бы утилизировали эту радиацию, или защитные приспособления, которые бы охраняли живую клетку от влияния космических сил. Но несомненно лишь одно: живая клетка представляет собой результат космического, солярного и теллурического воздействий и является тем объектом, который был создан напряжением творческих способностей всей Вселенной. И кто знает, быть может, мы, «дети Солнца», представляем собой лишь слабый отзвук тех вибраций стихийных сил космоса, которые, проходя окрест Земли, слегка коснулись ее, настроив в унисон дотоле дремавшие в ней возможности.

Мы привыкли придерживаться грубого и узкого антифилософского взгляда на жизнь как на результат случайной игры только земных сил. Это, конечно, неверно. Жизнь же, как мы видим, в значительно большей степени есть явление космическое, чем земное. Она создана воздействием творческой динамики космоса на инертный материал Земли. Она живет динамикой этих сил, и каждое биение органического пульса согласовано с биением космического сердца — этой грандиозной совокупности туманностей, звезд, Солнца и планет.

За огромный промежуток времени воздействия космических сил на Землю утвердились определенные циклы явлений, правильно и периодически повторяющиеся как в пространстве, так и во времени. Начиная с кру-

говорота атмосферы, углекислоты, океанов, суточной, годовой и многолетней периодичности в физико-химической жизни Земли и кончая сопутствующими этим процессам изменениями в органическом мире, мы всюду находим циклические процессы, являющиеся результатом воздействия космических сил. Если бы мы попытались графически представить картину многообразия этой цикличности, мы получили бы ряд синусоид, накладывающихся одна на другую или пересекающихся одна с другой. Все эти синусоиды в свою очередь оказались бы изрытыми мелкими зубцами, которые также представляли бы зигзагообразную линию и т. д. В этом бесконечном числе разной величины подъемов и падений сказывается биение общемирового пульса, великая динамика природы, различные части которой созвучно резонируют одна с другой.

Если бы мы продолжали наш анализ далее, то увидели бы, что максимумы и минимумы космических и геофизических явлений согласно совпадают с максимумами и минимумами тех или иных явлений в органическом мире. Мы увидели бы, что один цикл биологических явлений по времени наступления максимумов или минимумов его хорошо совпадает с часами максимальных или минимальных напряжений в ходе тех или других космических или геофизических элементов. Максимумы и минимумы другого биологического цикла совпадают с максимумами и минимумами того или иного космического или геофизического явления⁷. И вот, при виде всех этих дружно вздымающихся и дружно падающих кривых наше воображение представляет себе животрепещущую динамику космо-теллурической среды в виде безграничного океана, покрытого рядами нарастающих и рушащихся волн, среди которых жизнь и поведение отдельного организма уподобляются незаметной и безвольной щепке, повинующейся в своем поведении, как и в настоящем океане, всем капризам окружающей его физической стихии.

Перед взорами естествоиспытателей в огромном океане земной жизни открывается картина грандиозных и бурных волнений, среди которых отдельный индивид исчезает бесследно. Плавая на утлом челноке по этому морю и преодолевая напор каждой набегавшей волны, пловец погружен в шум и смятение бушующей стихии,

и горизонт его ограничен ближайшею громадой волн. Море представляется ему хаотическим и беззаконным существом. Но стоит ему подняться высоко над бурной поверхностью, как картина, обозреваемая им, совершенно изменяется. Шум и смятение уже больше не тревожат его, и с высоты он видит, как величественно и мерно движутся громады волн, то подымаясь, то опускаясь, и в движении этом он отмечает строгую гармонию.

Хаотическая структура тех или иных явлений в его динамических формах с переменной точки зрения претерпевает то же изменение и превращается в гармоническое движение, образуя ряды правильных синусоидных колебаний, подчиненных в своем движении во времени неодолимым силовым колебаниям космической или солнечной энергии.

Всматриваясь в эту новую развернувшуюся перед нами картину, мы невольно поражаемся тому строгому математическому совершенству, которое, несомненно, проявляется в колебаниях движения указанных явлений во времени, казавшихся ранее нам произвольными и случайными.

Мы видим, как строжайшие качественные и количественные законы управляют их течением, и мы начинаем ощущать всю свою слабость перед этой стихийной жизнью, подчиненной непреодолимым силам, управляющим ими изнутри и извне.

Среди великого разнообразия массовых явлений в разные времена перед нами все ясней и ясней обнаруживается стихийный ритм в их жизни, одновременность в биении их пульса, одновременные смены мощных подъемов и глубоких падений⁸.

Но не будем ограничивать наше исследование пределами солнечной системы и признаемся в том, что в формировании массовых явлений во всех их планах не могут не участвовать и другие силы космоса, пока еще скрытые от нас нашим неведением. Медленными, но верными шагами наука подходит к разоблачению основных источников жизни, скрывающихся в отдаленнейших недрах Вселенной. И перед нашими изумленными взорами развертывается картина великолепного здания мира, отдельные части которого связаны друг с другом крепчайшими узами родства, о котором смутно грезили великие философы древности.

В свете этого воззрения мы видим, как из инертного и аморфного вещества Земли возникают сложнейшие системы, части которых находятся в тончайшем резонансе с различными областями мира. И невольно приходит на ум та древняя идея, что и наше познание явлений природы есть не что иное, как воспринятый нашими органами познания отзвук истинных процессов, происходящих во Вселенной.

На все суждения и выводы естествоиспытателей до недавнего времени ложился определенный отпечаток суждений об автономности жизни биологических объектов, об их независимости от внешних сил мира, об особых путях, по которым движется органический мир. Этот отпечаток систематически тормозил свободное изучение вопроса, и все, что стояло в противоречии с ним, считалось еретичеством или бредом, и этому всячески противодействовали. Наука должна вступить на новый, не зависящий от предвзятых представлений путь исследования и вести бой с косными традициями во имя свободного изучения природы, приближающего нас к истине.

Но с другой стороны, мы должны подчеркнуть и великое значение науки, изучающей явления природы. Несомненно, человек овладевает силами окружающего нас мира, учится управлять ими, заставляя их работать в свою пользу, или научается защищаться от них, если они несут ему разрушительные или вредные влияния. В покорении природы и победе над ней заключается конечный итог, конечное торжество человеческого знания.

Но для того чтобы уметь победить природу, надо ее изучить, и притом изучить до возможной глубины. Без этого глубокого изучения победа над природой невозможна и попытки бороться с ней бессмысленны.

Мои статистические и экспериментальные работы показали громадную роль внеземных, солнечных, специфических радиаций — электромагнитных и корпускулярных — в возникновении и развитии эпидемических заболеваний, человеческой патологии и смертности. Едва-едва астрономия и физика открыли те или иные явления, как оказалось, что биосфера Земли стоит в известной зависимости от них: человек, животные, микроорганизмы, растения испытывают на себе их действие.

Эпидемиологи отворачивались от изучения этих явлений, как будто это их не могло интересовать. Космическое и соллярное излучение, корпускулярное и коротковолновое, электрические и магнитные явления в земной атмосфере и ее коре, влияющие на жизнь биосферы, стоят вне поля зрения медицины. Как отстала она от современной астрономии, астрофизики, геофизики и т. д. ! Древние врачи отличались большей широтой и терпимостью.

Существует тенденция свести основные явления эпидемиологии только к социальным факторам. Несмотря на могущество последних, что доказано с абсолютной точностью, нельзя пренебрегать изучением и других факторов, которые в какой-то мере могут оказывать свое влияние на ход и развитие эпидемического заболевания. Нужно полагать, что дальнейшие исследования покажут, какое место в ряду социально-экономических и биологических факторов надлежит занимать влияниям физико-химической среды вообще, радиациям соллярным и космическим и атмосферному электричеству и земному магнетизму в частности. И каково бы это место ни было, ему в общем динамическом комплексе факторов, обуславливающих эпидемии, наукой должно быть уделено свое внимание.

Однако уже в настоящее время можно сказать, что в отношении целого ряда инфекционных заболеваний влияние социально-экономических условий не имеет основного значения. Так, например, гриппозные эпидемии в противоположность холере, дизентерии, тифу возникают весьма часто вне какой-либо определенной зависимости от социально-экономических условий и охватывают все слои населения. В развитии ряда эпидемий мы видим чрезвычайно разнообразную игру вируса, весьма прихотливую его изменчивость на протяжении целых десятилетий, все попытки объяснения которой в общем потерпели фиаско, оставаясь до настоящего времени неразгаданными.

Будем надеяться, что благодаря дружным усилиям и международной солидарности ученых науке удастся научиться бороться с эпидемиями, побеждать их и тем самым удлинять жизнь человека до возможно большего предела.

Еще в глубокой древности было замечено, что выпадают эпохи, когда ничто не нарушает мирного течения жизни, чему способствует не только человек, но и сама природа. Но бывают времена, когда и мир природы, и мир человеческий приходят в волнение: стихийные катастрофы, наводнения или засухи, землетрясения или извержения вулканов, массовые налеты вредных насекомых, повальные болезни среди животных и людей потрясают целые страны. В такие времена пытливому взору наблюдателя представляется несомненным существование связи между организмом и окружающей его средой. Эта мысль о связи живых организмов и внешней природы проходит красной нитью по всему огромному историческому опыту человечества: ее мы встречаем и в области донаучного мышления, и в трудах естествоиспытателей.

По-видимому, идея о связи между человеком и силами внешней природы возникла на заре человеческого существования. На фундаменте этой идеи родилась и пышно расцвела древнейшая из наук — астрология, которая (если отбросить все ее мистические заблуждения) учила о связи всех вещей и всех явлений. Одна из ветвей астрологического знания — астрологическая медицина — утверждала, что болезненные процессы, протекающие в живом организме, находятся под непосредственным воздействием космических сил благодаря их могучему и таинственному «влиянию». Это «влияние» — *influentia*, как говорили римляне, — обуславливает собою состояние организма как во время здоровья, так и при болезни. И в современном медицинском термине «инфлуэнца» слышится еще отголосок магической связи между явлениями природы и человеческим организмом. На той же плодотворной почве было взращено зерно антропогеографии, которая начиная со времени Геродота (485—425 гг. до н. э.) и Фукидида (рожд. ок. 460 г. до н. э.) неизменно подтверждала зависимость живого организма и его проявлений от окружающей его физической стихии.

Первые попытки обнаружить соотношение между атмосферными явлениями и заболеваемостью привлекли к констатированию связи, которую древние врачи называли «*constitutio anniversaria*» и «*constitutio temporis*»¹. В современных языках мы имеем различные слова для обозначения этой связи: *Witterungskrankheiten*, *Saisonkrankheiten*, *maladies saisonnières*² и т. д. Наконец, в русском летописном термине «поветрие» слышится отголосок бессознательной веры в стихийные силы природы, способствующие возникновению эпидемий.

Уже древние врачи, выводя из своих наблюдений существование зависимости между человеком, животным и окружающей средой, стремились объяснить некоторые болезненные явления в человеческом организме влиянием этой среды. Описывая повальную болезнь жителей острова Эгины, римский поэт Овидий (43 г. до н. э. — 17 г. н. э.) указывал, что болезнь охватила не только животных и человека, но и растения. О том же говорил и другой римский поэт — Лукреций* (98—55 гг. до н. э.) — при описании мора в Аттике. Еще ранее Софокл (496—405 гг. до н. э.) в «Царе Эдипе» указывал на то, как болезнь переходила с полевых посевов на животных и утробных младенцев.

Из сообщений Фукидида известно, что эпидемия, свирепствовавшая в Аттике между 436 и 427 гг. до н. э., сопровождалась сильными землетрясениями, морскими наводнениями, засухами и неурожаем. Фукидид упоминает: во время аттической болезни против человека соединились все силы внешнего мира, что, по народным поверьям, обычно сопровождает появление моровых язв. Греческий историк делает определенные указания на то, что усиление мора в 427 г. сопровождалось особенно грозными явлениями во внешней природе: вулканы Липарских островов находились в периоде чрезвычайной деятельности; Эвбея, Оробия, остров Аталанта и другие места были залиты водою вследствие сильных землетрясений; в Афинах колебания почвы разрушили Пританей и другие здания. Греческий историк Диодор Сицилийский в I в. до н. э. приписывает главное влияние на мор в Афинах атмосферным влияниям: температуре воздуха, испарениям и отсутствию этезийских ветров.

Дио Кассий (II в.), Иероним (340—420 гг.) и Орозий (IV в.) в своих творениях делают одинаковые указания на

то, что голод в 5 г. н. э. и сильнейшие землетрясения в Италии имели место одновременно. В правление Клавдия, в 51—52 гг. н. э., Греция и Италия страдали также одновременно от голода и землетрясений. В то же время голодала и Палестина; в Иерусалиме голод достиг ужасающих размеров. Через 10 лет, в царствование Нерона (54 — 68 гг.), повторились землетрясения и голод. После знаменитого извержения Везувия при императоре Тите (79—81 гг.), в 97 г., последовала сильнейшая моровая язва, «какие бывают не часто» (Светоний).

В различных описаниях моровой язвы Антонина (или Гелена) даны определенные указания на то, что эта жестокая повальная болезнь в период 165 — 180 гг. н. э. сопровождалась грозными явлениями природы: землетрясениями, наводнениями, налетами полчищ саранчи, засухами и т. д.

Примером общего возбуждения в природе может служить период времени с 251 по 266 г. — эпоха моровой язвы Киприана. Сильнейшие колебания земли были в Корнуолле, Риме, Африке и Азии, имело место извержение Этны.

В. Зейбель (W. Seibel) тщательно собрал сведения, касающиеся многочисленных мощных явлений в природе, предшествовавших и сопровождавших эпоху чумной эпидемии 580—581 гг. н. э., или чумы Юстиниана. Согласно этой подробной работе, с 513 г. начался ряд необычных явлений в природе, которые кончились лишь в 570 г. Зейбель делит этот период на три части:

I. 512—533 гг. В 526 г. — сильнейшее развитие всех явлений в природе. II. 533 — 547 гг. То же усиление было в 544 г. III. 547—570 гг.

Первая группа явлений, согласно Зейбелю, имела место еще до наступления великой чумы, вторая совпадает с ее первым, главным появлением, третья частью предшествует, частью сопровождает второе сильное развитие чумы.

С 513 года — года извержения Везувия — начался период опустошительных землетрясений, достигший своего сильнейшего развития в знаменитом Антиохийском землетрясении, когда погибло 250 тыс. человек и город Антиохия был разрушен и сожжен дотла. В 542 г. чума появилась в Константинополе, в 543 г. землетрясения потрясли периодически всю Европу, в 544 г. имело

место страшное наводнение на фракийском берегу; в 545—547 гг. колебания почвы и наводнения наблюдались в странах Европы.

Начиная с 551 г. открылся новый цикл стихийных катастроф с сильнейшего землетрясения во всех странах древнего мира по берегам Средиземного моря. Землетрясения длились с несколько меньшим напряжением, чем вначале, вплоть до 557 г. С этого момента общее волнение природы вместе с чумой стало подвигаться с востока на запад.

В. Зейбель, ссылаясь на свидетельства Прокопия (Procopius), Феофана (Pheophanus) и Кедрена (Cedrenus), упоминает также, что в 526 г. случилось настолько значительное уменьшение и потускнение солнечного света, что оно потеряло свой блеск и стало походить на Луну, оставаясь без сияния в течение целого года. «По большей части, — говорит Прокопий, — Солнце казалось таким, каким оно бывает во время затмения; свет его был не чистый и не такой, как всегда. С той поры война, голод и другие бедствия не переставали губить людей». Зейбель полагает, что потускнение Солнца зависело от заражения воздуха теми посторонними испарениями, которые часто сопровождают сильнейшие эпидемические болезни.

Летописцы того времени упоминают также об огненном метеоре, о разрушительных грозах 556 г., о засухах 562—563 гг., о появлении трех комет в период сильной чумы, о движении саранчи в последнюю эпоху эпидемии, о необычном размножении рыб и о целом ряде необычайных явлений в растительном и животном мире. Свидетель эпидемии Евагриус (Ewagrius, VI в.) говорит, что усиление и ослабление чумы совершались периодически, причем на каждый период приходится около 15 лет. Он отмечает также и то, что в каждом таком периоде развитие чумы было всего сильнее на втором году³.

Современники чумной эпидемии XIV в., одной из самых страшных эпидемий, которые когда-либо знало человечество, и известной под именем «черная смерть» («mors nigra»), оставили очень большое количество подробных описаний этой болезни, опустошившей Европу и Азию в течение нескольких лет — с 1348 по 1351 г. Почти во всех описаниях мы замечаем стремление

сопоставить появление чумной эпидемии со стихийными явлениями природы и объяснить этими сопоставлениями ее возникновение в том или ином месте. Особенного внимания заслуживают описания, данные Ковино (Covino), Мюсси (Mussis), императором Кантакузеном (Kantakuzen), Боккаччио (Boccaccio), Петраркой (Petrarca), К. Мегенбергом (K. Megenberg), Машо (Mascho), Колле (Colle), Шольяком (Chauliac) и несколькими испанскими врачами. Все они отмечают, что среди явлений природы главную роль играют как космические, так и геофизические факторы: положение Солнца, звезд, Луны, землетрясения, туманы и вредные испарения в атмосфере. Ввиду того что сведения эти, записанные в различных странах, часто указывают на явления, аналогичные или сходные между собою, они заслуживают того, чтобы быть рассмотренными.

Один из важнейших документов, относящийся к начальному периоду эпидемии, принадлежит Мюсси. Этот автор повествует о том, что на далеком Востоке, в Китае, были страшные знамения, предшествовавшие эпидемии «черной смерти»: шел дождь из змей и жаб, которые, заползая в жилища людей, умерщвляли их своими ядовитыми укусами. В Индии землетрясение разрушило многие города, после чего с неба сошло пламя и сожгло их дотла вместе с людьми и животными. Во многих местах «с неба текли потоки крови и падали камни».

Конечно, нельзя серьезно отнестись ко всем этим описаниям, однако следует заметить, что крупнейшие возмущения в природе ранее всего были отмечены в дальневосточной Азии. Китайские летописцы рассказывают, что уже в 1333 г. обнаружались многие ненормальные явления в природе. В том году имели место жары и засухи, вызвавшие голод, затем непрерывно шли дожди, затопившие целые округа и погубившие до полумиллиона людей. В следующем году опять отмечены засухи и поварные болезни, уничтожившие до пяти миллионов человек. Особенного напряжения стихийная жизнь природы на Востоке достигла к 1337 г., когда землетрясения, наводнения, голод, опустошающие налеты саранчи, страшные эпидемии не переставали уничтожать жителей Востока. Те же явления повторились снова с не меньшей силой и в период 1345 —

1348 гг., и лишь после 1348 г. несколько стихло бушевание стихийных элементов. Некоторые современники, по словам Г. Гезера (Haeser), утверждают, что одновременно и в других частях света подобные события предшествовали распространению черной смерти.

Мегенберг описывает главным образом землетрясения, предшествовавшие и сопутствовавшие эпидемии. Так, в 1348 г., в год наибольшего распространения черной смерти, по Европе, с юга на север и с востока на запад, прокатилось несколько сильнейших землетрясений, причем были разрушены десятки цветущих городов и сотни замков, горели обширные территории лесов и реки выходили из своих берегов. Люди обезумели, не знали, что делать, куда скрываться. Десятки тысяч человек скитались по дорогам, мучимые голодом и жаждой, и наконец падали в изнеможении и умирали.

Винарио, Ковино и другие современники черной смерти рассказывают о различных отклонениях в ходе метеорологических факторов, бывших в период черной смерти. Они упоминают о нечистом воздухе, тяжелых испарениях, густых облаках, закрывающих небо, и о неприятном жаре, утомлявшем тело и стеснявшем дыхание. Необычайные зловония и испарения, поднявшиеся с земли, отмечены были в самых разных местах: в Египте, Греции, Далмации, Германии. В Италии в 1347 г. людей приводили в ужас «таинственные пары» («*ingens vapor*»), направлявшиеся с севера на юг. Мюсси, между прочим, упоминает о влиянии новолуний на обострение эпидемий⁴.

Астрологи того времени, как и следовало ожидать, уверяли, что причиной всех бедствий, постигших человечество, является грозное сочетание планет Юпитера и Сатурна. Ковино в своем стихотворении «*De convivio Solis in domo Saturni*» в 1132 строфах излагает астрологические воззрения на влияние созвездий на судьбы человечества и объясняет чумную эпидемию соединением Юпитера с Сатурном. Наконец, Гезер, основываясь на своих всесторонних исследованиях, признает, что «черная смерть была болезнью пандемической. Происхождение ее находилось в весьма тесной связи с необыкновенными потрясениями в природе, вследствие которых она распространилась по всем странам, известным в XIV в.». Отметим здесь еще следующие чрез-

вычайно любопытные для нас указания, данные тем же Винарио в его труде о чуме. Он отмечает ряд последовательных вспышек чумы и постепенное ослабление ее с периодом около 11 лет (см. табл. 1).

Таблица 1

Год	Заболеваемость	Выздоровление
1348	2/3 населения	Почти никто
1361	1/2 »	Очень немногие
1371	1/10 »	Многие
1382	1/20 »	Очень многие

Во время этой страшной чумной пандемии было отмечено, что и в животном мире свирепствовали повальные болезни. У Кампи (Campi) встречаются указания, что болезнь не щадила и животных. В Африке трупы павших животных тотчас же чернели; птицы, нападавшие на трупы людей, заболевали и издыхали. В Далмации черная смерть охватила предварительно животных: рогатый скот, лошади и другие домашние животные заболевали чесоткой, покрывались струпами и лишаями, шерсть на спине вылезала, они худели, слабели и умирали по прошествии нескольких дней. Аналогичные явления наблюдались и в Англии. Рассказывают, что будто бы птицы улетали из пораженных болезнью мест, рыбы исчезали из морских заливов.

Эпидемическое распространение сифилиса в конце XV в., представляющее собою выдающийся и единственный пример в истории этой болезни, сопровождалось также целым рядом необыкновенных явлений природы, отмеченных образованными современниками. Астрологи и поэты в своих сочинениях выразили суеверный взгляд того времени на это массовое заболевание, приняв опять-таки неблагоприятное сочетание планет за основную причину эпидемий (Theodorici Ulsenii Frisii Seb. Brant). Кроме этой почти всеобщей веры в действие неблагоприятных сочетаний планет виновниками эпидемий считают необыкновенные грозы, проливные дожди и наводнения, которые с особенной силой проявили себя в последние десятилетия XV в. Под влиянием этих

возмущений в природе произошло общее изменение характера болезни: сифилис развился в новых, ранее неизвестных формах; впервые появился сыпной тиф в Испании и потовые горячки в Англии, а также ряд вспышек чумной эпидемии во многих странах Европы. По мнению Фракасторо (Fracastoro), автора того времени, эпидемия сифилиса распространилась главным образом вследствие «эпидемической конституции организмов», возникшей под влиянием внешних причин, а по прекращении этого влияния — путем непосредственного заражения от больного. Действительно, стремление связать всеобщее распространение сифилиса в конце XV в. с видоизменениями «эпидемической конституции» можно встретить и у многих других наблюдателей. Даже в указаниях на влияние опасных сочетаний созвездий есть лишь мистическое выражение этого общего мнения. Мы находим свидетельства также о том, что многие современники и позднейшие исследователи эпидемии «потовой горячки» в Англии находили, что болезнь эта своим повальным распространением обязана ряду метеорологических явлений. Важнейшим из этих явлений признается совершенно необычайная влажность воздуха, которою отличаются периоды этих эпидемий, а именно: 1486, 1507, 1518, 1529 и 1551 гг. Тем же обстоятельством объясняют, что Англия обычно служила местом возникновения и наибольшего развития данной эпидемии, так как общее годовое количество осадков над ее территорией очень велико.

В XVI в. ученые стараются объяснить различные эпидемии воздействием созвездий. Благодаря воскресшему платонизму, а в Германии неоплатоническому учению отца фармацевтической химии Теофраста Бомбаста из Гогенгейма, более известного под именем Парацельса (Paracelsus, 1493—1541 гг.), «неприязненные созвездия» снова приобретают силу. Те же идеи преподавал Кардан (Kardanus, 1501—1586 гг.), который, будучи явным приверженцем астрологии, соединил свои знания с алхимией, математикой и медициной. Нострадамус (Nostradamus, 1503—1566 гг.) был также великим медиком своего времени и знаменитым астрологом.

Даже крупнейшие врачи того времени боялись смертоносной власти Сатурна. Эпидемию чумы 1478 г. объясняют тем, что год этот был високосный. В Ни-

дерландах к тяжелому игу испанской тирании присоединились разрушительные явления в природе и смертоносные эпидемии, а также «эпидемии» военного характера. «Казалось,— пишет Куртс (Cuths),— будто бы природа сговорила с человеком погубить страну».

Распространение эпидемии «болотно-мiasmатических» заболеваний во второй половине XVII в. на основании целого ряда достоверных источников стояло в прямой связи с метеорологическими явлениями, причем сообразно с колебаниями последних наблюдались явные колебания в развитии и течении самих эпидемий. Б. Рамаццини (Ramazzini), тщательно наблюдавший колебания эпидемии болотной лихорадки в 1693 г., отмечает, что эпидемия эта усиливалась каждый раз при новолунии. Новолуние же усиливало и другие заболевания, имевшие место одновременно: дизентерию и сыпной тиф. Воздействие атмосферических влияний на чумную инфекцию в том же веке отмечает и П. Кастро (P. Castro).

Многими врачами XVIII в. также была замечена связь, существовавшая между явлениями природы и развитием тех или иных болезней. В начале века замечена связь относительно землетрясений, вулканических извержений, северных сияний и других явлений (Baglevi). Конечно, в констатировании этих связей огромную роль играли суеверные воззрения данной эпохи. Гораздо более ценны указания на соотношения между состоянием погоды и распространением эпифитий и эпизоотий (Paulet, Laubender, Heisinger, Lorinser, Konold, Ramazzini). Имеются указания, что успокоения в общем строе природы совпадают с резким сокращением эпидемических заболеваний (W. Hillary, I. Rutty, J. Nuxhami). Но уже со второй половины XVIII в. начинается новый период сильнейших эпидемических болезней и крупных событий в природе, связь между которыми считалась вполне несомненной (Janisch). Было отмечено, что состояние погоды оказывает решительное влияние на усиление и ослабление эпидемий лихорадки: после сильных дождей постоянно следовало послабление ее, а за высоким состоянием барометра — усиление. Аналогичная связь была также отмечена между увеличением случаев дизентерии и резкими колебаниями метеорологических элементов (Bacer). Период 1770—1775 гг. отмечен злопо-

лучным развитием стихийных бедствий, эпидемических заболеваний. В следующем десятилетии разразился ряд эпизоотий, из которых следует отметить чуму рогатого скота, прошедшую по всей Европе. Этим заболеваниям сопутствовали сильнейшие потрясения в строе природы: землетрясения, бури, грозы, сухие туманы и т. д. XVIII век отмечен тем, что в нем впервые к изучению соотношения между естественными явлениями и эпидемиями были применены метеорологические приборы.

В XIX столетии эти наблюдения были предметом внимания многих известных врачей и методика их была доведена до высокого совершенства. Однако благодаря незнанию, а также игнорированию многих факторов окружающей среды никаких постоянных закономерностей между двумя рядами явлений обнаружено не было.

Памятники древней письменности, летописи всех народов и всех времен, народный эпос, предания, увековеченные в летописях, полны сопоставлений между явлениями в физическом мире и явлениями в органической природе Земли или среди человечества. Стремление сопоставлять эти явления имеет базу как в астрологических верованиях, так и в событиях повседневной жизни, неизменно подтверждающей и укрепляющей это стремление.

Различные небесные явления люди считали предвестниками грозных или важных событий в человеческом мире, считали их знаками или знаменами, которыми природа якобы предупреждает человека об этих событиях на своем языке, говоря «будь готов». Странная окраска небесного свода, стрелчатые облака, лучи, столбы и вееры полярных сияний, круги вокруг Солнца и Луны, страшные грозы, знаки на Солнце, под которыми древние разумели пятна, видимые невооруженным глазом, шумы, сопровождающие северные сияния или грозовые разряды — эти «голоса прорицания», или различные сигналы, происхождение которых было неизвестно, колебания почвы, наконец, затмение Солнца и Луны или появление кометы — все эти красивейшие и страшные явления природы человек считал вестниками грядущих бурь, вестниками повальных моровых поветрий — одним словом, знаками. Вполне понятно, что в своих заключениях древние значительно преувеличивали роль и смысл небесных знамен и даже впадали в

грубые ошибки, увлекаясь поэзией сравнений. Несомненно лишь то, что древние далеко превосходили нас остротой в искусстве наблюдений за явлениями природы и изысканным мастерством логических выводов.

Далеко не каждый год бывают крупные геофизические и метеорологические явления, как, например, полярные сияния, видимые в средней Европе, или стихийные катастрофы вроде разрушительных землетрясений или опустошительных наводнений. Если бы эти явления бывали каждый год, то их не ставили бы в связь с теми или иными эпидемиями или другими массовыми событиями, как не ставятся в связь с эпидемиями другие периодические явления в природе.

Есть еще одно замечательное подтверждение справедливости того мнения, что подмеченная древними связь между знамениями и массовыми общественными событиями вроде эпидемических болезней не есть игра фантазии, а итог многовековых наблюдений над упорно повторяющейся закономерностью соотношения. Подтверждение мы находим в том удивительном факте, что система предзнаменований у всех народов и во все времена была тождественна в смысле объектов, знаменующих события. Несмотря на то что система эта покоилась на религиозной почве, она всегда имела объектом общественную сторону жизни древних. Для китайца и для русского летописца, для галла и монгола луч полярного сияния или круг около Солнца знаменовали одно и то же — грозную беду от морового поветрия или других несчастий. Таким образом, на протяжении всей многовековой истории повальных заболеваний видно стремление подчеркнуть определенное влияние природы на человека.

Однако, несмотря на то что уже с XVII в. благодаря изобретению Галилеем и Торичелли первых измерительных метеорологических инструментов ведутся наблюдения над выяснением данного влияния, следует признать, что еще до настоящего времени ни один из кардинальных вопросов в данном направлении не разрешен. Выяснены лишь некоторые общие черты.

Но есть одна область медицины, которая с большим вниманием следила и следит за влиянием внешней физической среды на наш организм. Это психиатрия. Тот факт, что физико-химические явления внешнего мира влияют на

душевные отправления и зачастую обуславливают наше поведение, был известен еще в древности. Корни его опять-таки уходят в астрологию и в древнюю антропогеографию. К настоящему времени в психиатрии накопился большой материал наблюдений, который ждет своего Коперника. К чести русских врачей, необходимо отметить, что они неизменно принимали участие в изучении данной проблемы (Грейзенберг, М. И. Нижегородцева, П. И. Ковалевский и др.), так же как и иностранные исследователи (Faissac, Turell Eyslein, Lombroso, Krypiakieviez, Crothers, Abercromby, Hellpach, Lehmann, Pederson, Dexter и др.).

Итак, было бы крайне несправедливо полагать, что исследования соотношений между различными эпидемиями и одновременно происходящими крупными потрясениями во внешней природе не дают ничего поучительного и являются плодом донаучного мышления. Наоборот, мы находим в мемуарах врачей — современников тех или иных эпидемий — богатый материал для интереснейших выводов. Подобно тому как летописцы в своих хрониках отмечали соотношения между явлениями общественными и космическими, или геофизическими, так и врачи, описывая течение тех или иных эпидемий, сопоставляли их с различными явлениями природы. И эти соотношения не простая случайность, а та тонкая и неуловимая связь, около вскрытия которой бродит современная нам наука⁵. «Ужаснейшие конвульсии природы, — писал знаменитый историк П. Нибур (P. Niebuhr, 1776—1831 гг.) в своей «Римской истории» («Römische Geschichte»), — часто сопровождалась и совпадали во времени с различными эпидемиями и другими катастрофами».

Если наблюдения историков и ученых всех времен и всех народов верны, если действительно эпохи стихийно-катастрофических явлений в природе, сопровождающихся появлением различных «знамений», совпадают с развитием тех или иных эпидемических заболеваний, то прежде всего надлежит выяснить несколько вопросов:

1. Что следует разуметь под «эпохами стихийных катастроф»?

2. Локализируются ли стихийно-катастрофические явления природы в каком-либо одном участке Земли или

же в некоторый промежуток времени охватывают всю Землю?

3. Повторяются ли таковые эпохи периодически и выяснен ли их период?

4. Если существует периодичность, то как она объясняется, а также были ли сделаны попытки поставить эту периодичность в связь с ходом каких-либо космических явлений?

Посмотрим, как приближалась наука к ответам на поставленные вопросы в новейшее время.

Глава III ПОИСКИ ЗАГАДОЧНЫХ СВЯЗЕЙ

В конце XVII в. выдающийся итальянский врач, «отец профессиональной гигиены», Б. Рамаццини (1633 — 1714 гг.) в своих эпидемиологических работах делал серьезные общие метеорологические выводы.

Начиная со времени Рамаццини мы встречаем целую плеяду исследователей, посвятивших свои работы выяснению связи между заболеваемостью и метеорологическими явлениями. Среди них мы видим Т. Сиденгэма (Th. Sydenham, 1624—1689 г.), Виллиса (Willis, 1621 — 1675 гг.), Мортон (Morton, 1835—1903 гг.), Вильяма Гранта (W. Grant), Столла (Stoll), Мертенса (Mertens). Следует особо отметить имена Сиденгэма и Столла, приложивших большой труд для выяснения вопросов о влиянии на заболеваемость времен года¹.

В Германии одним из первых Ф. Гоффман (F. Hoffmann, 1660—1742 гг.) вел совместные наблюдения за погодой и заболеваемостью. Начиная с середины XVIII в. в редком сочинении по частной патологии не указывалась связь между волнениями в фазах развития той или иной болезни и необычайными комбинациями в свойствах атмосферы. Наконец, в истекшем столетии появилось немало обстоятельных исследований об этих соотношениях и связях. В первой половине столетия вопрос о влиянии внешних факторов на болезни особенно тщательно изучался во Франции медицинской школой в Монпелье. Из нее вышел ряд отличных исследований, как, например, замечательные работы Р. д'Амадора (R. d'Amador) и Фюстера (Fuster), а также Дельпеша (Delpech), Алькье (Alquié), Руше (Roucher) и др. Ш. Сарда (Ch. Sarda) в свое время подвел итоги всем этим работам в своей статье.

Из позднейших исследователей Кнёвенагель (Knövenagel) настаивал на том, что колебания метеорологических элементов должны вредно или благоприятно влиять на состояние общественного здоровья. А. Магельсен (A. Magelssen) писал, что в больших городах всегда имеются налицо всякого рода патогенные бактерии; особенно же ядовитыми они являются только по вре-

менам; это позволяет сделать допущение о влиянии внешних условий. По его мнению, одним существованием бактерий нельзя объяснить колебания заболеваемости и смертности. Говоря о важном значении самого организма, его конституции в каждый данный момент, указанный автор дает следующее сравнение: совокупность самых ядовитых бактерий безвредна для нас, как и горсть дробин. Последняя становится опасной только тогда, когда имеется порох, пистон, ружье и стрелок. Этими побочными факторами в случае эпидемии и являются внешние причины. «Хорошо было бы знать,— пишет Магельсен,— зависит ли большая или меньшая степень ядовитости бактерий от одновременно совершающихся перемен в атмосфере, или же эта последняя обуславливает большую или меньшую восприимчивость к бактериям как в одном организме, так и в целом населении».

Т. Альтшуль (Т. Altschul), восставая подобно Кнёвенагелю против учения об исключительном значении бактерий для развития тех или иных заболеваний, указывал на ощущаемую, но не исследованную периодичность всех эпидемий как на основной показатель того, что не контагиозность, а какие-то другие факторы обуславливают эту периодичность. В самом деле, спрашивает он, почему в один год дифтерия или другая болезнь проходят незаметными, а в другой — сильно развиваются и поражают население тысячами?

Ф. Хюппе (F. Huppe) полагал, что микроорганизмы суть только возбудители, только рычаг, толчок, в то время как подлинные причины заболевания лежат в самом организме, в его тканях, в его веществах. Этим самым успех толчка обусловлен теми факторами, которые влияют на организм, меняя способности его и создавая условия для предрасположения и невосприимчивости.

Действительно, вопрос о действии погоды на человека может быть рассмотрен с двух точек зрения: с одной стороны, можно предполагать, что «погода», т. е. совокупность всех метеорологических, геофизических и космических факторов, непосредственно или косвенно влияет на человека, вызывая заболевания; с другой — можно думать, что погода располагает микроорганизмы к проявлению большей

или меньшей жизнедеятельности. Как бы то ни было, колебания погоды по отношению к заболеванию следует признать как существенный вспомогательный момент².

На основании этих соображений возникла в свое время теория М. Петтенкофера, который утверждал, что хотя холера и распространяется при посредстве человеческих сношений, но зародыши ее становятся деятельными и опасными только по временам под влиянием места и времени, т. е. под воздействием некоторых физических и химических свойств окружающей среды, представляющих собой величину переменную. Свои исследования Петтенкофер обратил главным образом на физико-химические свойства почвы, служащей, по его мнению,местилищем заразного начала. Для созревания холерного зародыша требуются средняя степень влажности почвы, известное содержание органических отбросов, известный уровень почвенных вод и т. д.

Однако, несмотря на то что совпадение такого фактора, как колебания уровня почвенной воды, с появлением холеры в какой-либо местности наблюдалось неоднократно, существует целый ряд данных, безусловно достоверных, которые, однако, не находят себе объяснения в теории Петтенкофера, а, наоборот, прямо противоречат ей.

Таким образом, эпидемиологами давно замечено, что многие эпидемии в своем возникновении и течении проявляют странности, не поддающиеся точному и полному объяснению. Так, например, вопрос о распределении холерных эпидемий по отношению ко времени и месту после тщательных изысканий, произведенных в свое время Петтенкофером, Р. Кохом (R. Koch, 1843—1910 гг.) и др., все же считается открытым. Почему в одни годы эпидемическая вспышка болезни в течение нескольких месяцев охватывает огромные территории, распространяясь на все части света и унося миллионы жертв. В другие годы при всех прочих равных условиях она не появляется вовсе или локализуется в строго ограниченном районе. В ходе развития некоторых эпидемий, например эпидемий гриппа, можно отметить чуть ли не одновременное возникновение или резкое усиление заболеваемости во многих удаленных один от другого пунктах сразу. Когда в 1847 г. грипп поразил Англию,

Данию, Бельгию, Францию и Швейцарию, у многих создалось впечатление, что грипп во всех странах возник в один и тот же день. С другой стороны, врачами было замечено не только, так сказать, стихийное возникновение эпидемий, но и стихийное их прекращение. Так, в отчете о чумной эпидемии в Ветлянке Страховский пишет: «Видимо, в окружающей среде что-то произошло, что внезапно прекратило эпидемию в Астраханской губернии еще до прибытия противочумной комиссии».

Установлено также, что степень жестокости эпидемии по временам меняется: в некоторые периоды она то усиливается, то ослабевает, и колебания эти не всегда бывает возможно объяснить свойствами вируса или влиянием известных климатических, сезонных или метеорологических факторов. Усиление многих эпидемий может происходить и зимой и летом, а потому никаких закономерных зависимостей с указанными факторами для многих эпидемических болезней установлено не было, несмотря на точные наблюдения и массовые измерения.

С давних пор существует мнение, что в этиологии гриппа важную роль играют такие метеорологические агенты, как колебания температуры, степень влажности воздуха и пр. Однако еще в XVI в. была высказана мысль, которая сохраняет свою силу и теперь, что эпидемия гриппа может возникнуть в любое время при наличии разнообразных метеорологических факторов. Из подсчетов Гирша (Hirsch) видно, что большинство эпидемий началось в период декабрь — февраль, но этот же автор обращает внимание на то, что многие эпидемии, начавшись зимой, продолжаются затем и весну и лето, захватывая, таким образом, другие времена года, когда перестают действовать факторы, имевшие место зимой. То же следует сказать о холерных эпидемиях. Как в Германии, так и в некоторых местах России холера иногда появлялась и усиливалась в самые суровые зимы, когда, казалось бы, прекращали свое влияние факторы, которые, как это принято думать, благоприятствуют развитию холеры. Совершенно не выяснено также, почему в некоторые времена происходит превращение спорадической или эндемической формы болезни в эпидемию или, наконец, пандемию. Такого рода явление было особенно ясно выражено в эпоху эпидемии гриппа в

1918 — 1919 гг. в Австралии, окруженной карантинным кордоном. Известны случаи так называемых «корабельных эпидемий», т. е. эпидемий, возникающих вдруг на корабле, находящемся долгое время в открытом море.

Следовательно, в отношении эпидемий ко времени могут быть поставлены вопросы: 1. Увеличивается ли в некоторые эпохи жизнедеятельность тех или иных бактерий? 2. Уменьшается ли в те же эпохи сопротивляемость организма? 3. Происходит ли одновременно и повсеместно (в случае эпидемии или пандемии) то и другое вместе?

С другой стороны, установлено, что эпидемический поток, двигаясь широкою полосой, иногда щадит некоторые местности, обходя их. Если же в конце концов эпидемия и проникает в эти местности, то развивается в них весьма замедленным темпом. Спрашивается, чем обуславливается это странное явление, имеющее иногда место, несмотря на общение жителей с соседними районами, охваченными сильной формой эпидемии? Особыми свойствами в организмах жителей или же геофизическими факторами, так или иначе препятствующими развитию бактерий именно в данной местности?

Таким образом, эпидемия может возникнуть, а может и не возникнуть. Время ее возникновения медицине неизвестно, неизвестен и ее конец. Эпидемия может остановиться на одном незначительном участке, может распространиться на всю страну, материк, перебраться через океан. Она может при наличии самых совершенных санитарных условий поглотить немало жертв и при отсутствии какого-либо представления о санитарии протекать вполне благополучно. Эпидемия может свирепствовать, не устранимая мощными оборонительными средствами, проникать сквозь самые тщательные кордоны и вдруг, как бы ни с того ни с сего, сделав несколько постепенно затухающих колебаний, прекратиться совершенно.

Возникающие, таким образом, вопросы следует считать вполне открытыми, во всяком случае по отношению к большинству эпидемических заболеваний. Решение их, по-видимому, выходит далеко за пределы той области, в которой компетентна современная медицина.

Действительно, очень часто случается, что вопреки мнению врачей бактериологов и эпидемиологов болезнь

вспыхивает, когда захочет, и ослабевает совершенно неожиданно для всех. Резкие скачки в ходе заболеваемости и смертности, то исчезновение, то снова появление эпидемии, то исчезновение, то появление микроорганизмов во внешней среде, то значительные колебания в вирулентности микроорганизмов всегда заставляли думать, что сами патогенные микробы представляют собой взрывчатый материал, готовый вспыхнуть от ничтожной искры. И многие наиболее прозорливые врачи неминуемо приходили к мысли о роли неизвестных космических сил в темном эпидемическом процессе.

Таким образом, с давних пор одной из наиболее ярких черт эпидемического механизма был признан стихийно-катастрофический характер появления эпидемий.

Вплоть до сего времени эпидемиология не имеет точных представлений ни о периодичности многих эпидемических заболеваний, ни о причинах периодичности, если последняя и была обнаружена. Исключение составляют лишь те случаи периодических сезонных явлений, которые были известны еще во времена Гиппократы. Пожалуй, мы не ошибемся, если скажем, что эпидемиологии известны лишь очень немногие постоянные (во времени и в пространстве) закономерности, характеризующие собой ход той или иной эпидемии. Так, можно утверждать, что социальные бедствия вроде войны, голода сопровождаются развитием тифозных эпидемий. В пределах подобных трюизмов обычно и заканчиваются наши знания о связи между ходом эпидемии и явлениями в геофизической, биологической или социальной среде.

Лишь очень медленно наука приобретает представление о некоторых устойчивых закономерностях в ходе и развитии эпидемических заболеваний.

Закономерности эти чаще всего не попадают в поле зрения специалистов-эпидемиологов, так как они скорее должны быть отнесены к порядку физических, а не биологических явлений, поскольку за явлениями биологическими мы признаем значительную долю автономности. Именно в ходе эпидемий мы очень часто сталкиваемся с явлениями, не поддающимися объяснению с биологической точки зрения, как, например, внезапными и резкими взрывами, вспышками, обострениями заболеваний или, наоборот, внезапными ослаблениями и прекращениями при полной сохранности всех прочих

биологических и социальных условий. Попытки объяснить эти существенные явления самостоятельными изменениями в жизненных свойствах болезнетворного начала, как известно, успехом не увенчались. В то же время из глубины вековросло убеждение в могучих влияниях физико-химической среды на всю эту капризную и причудливую игру вируса.

В самом деле, целый ряд геофизических явлений был принят во внимание при изучении связи между внешними факторами и эпидемическими заболеваниями. Тщательно изучая вопрос о влиянии на них давления атмосферы, степени ее влажности, термических колебаний, изменения высоты уровня почвенных вод и т. п., удалось, однако, лишь в редких случаях отыскать такого рода закономерности, которые постоянно и повсеместно сохраняли свою силу. В большинстве же случаев имело место следующее: в то время как в одном месте было замечено, что вслед за падением барометрического давления число заболеваний от той или другой эпидемии увеличивалось, в другом месте такого же рода эффект получался за увеличением давления. В одном пункте чрезмерная сухость воздуха оказывала такое же влияние, какое в другом — полная его насыщенность водяными парами. Болезнь часто распространяется и прогрессирует как при низкой, так и при высокой температуре. Словом, что касается перечисленных выше геофизических явлений, то все они в общем в этиологии болезни исключают самих себя. Правда, можно возразить, что резкие изменения в ходе любого из этих метеорологических факторов могут нарушить устойчивое физико-химическое равновесие организма и этим самым, временно ослабляя его, создать почву для более легкого проникновения в организм болезнетворного начала. Действительно, такого рода явления наблюдаются сплошь и рядом, что и дало повод неоднократно заключать о связи атмосферного давления, влажности, температуры и т. д. с резкими скачками в количестве заболеваний или смертных случаев.

Несомненно, что резкие изменения любого из метеорологических элементов могут оказать губительное действие на организм, нарушая устойчивое равновесие физико-химических процессов и тем самым помогая ослаблению резистентных сил организма и способствуя ин-

вазии. Несомненно, что для человека представляется наиболее опасным лишь момент, следующий непосредственно за внезапным изменением в ходе того или иного метеорологического элемента. В дальнейшем организм начинает приспосабливаться к создавшейся физической обстановке и восстанавливает нарушенное динамическое равновесие. Можно думать, что виновниками такого рода физических потрясений организма являются не сами по себе метеорологические факторы, постепенно усиливающиеся или уменьшающиеся в своем напряжении или действии, а *величина скачка, величина перехода от одной степени к другой.*

Таким образом, заключая о влиянии данных метеорологических феноменов на заболеваемость, мы, может быть, делаем грубую ошибку, приписывая им столь исключительное влияние. Это влияние есть лишь второй решительный для некоторых организмов импульс. Первый же момент таится не в них. Есть некоторые метеорологические, геофизические и космические факторы, точно еще нам не известные, которые являются основным рычагом, приводящим в движение эпидемический механизм и вызывающим все те эффекты, которые ставят в тупик эпидемиологов.

Еще Д. Араго (D. Arago, 1786 — 1853 гг.) была предложена теория влияния химических агентов воздушной среды на появление холерных эпидемий. Затем М. Фарадей (M. Faraday, 1791—1867 гг.) защищал мысль о влиянии на холерные заболевания известного состояния атмосферного электричества, вызывающего образование озона. Влияние атмосферного озона на заболевания было специально изучено в Монпелье еще в период 1857—1858 гг. Герпат (Herapath) пытался обосновать ту мысль, что усиление отрицательного знака электрического поля атмосферы предрасполагает к холере. Наоборот, Кэтеле (Queletelet), ставя атмосферное электричество в связь с холерными заболеваниями, полагал, что число их увеличивается при малом напряжении атмосферного электричества.

Во время холерной эпидемии 1837 — 1838 гг. многие врачи причиной холеры считали изменения в «электричестве и магнетизме земли и воздуха». Наиболее полно впервые еще в 1848 г. русский врач Гивартовский поставил проблему связи между холерными заболеваниями

и электричеством атмосферы на основании своих личных наблюдений. Гирш указывает, что точные наблюдения Ф. Шультце (F. Schultze, 1840—1921 гг.), Вольтолини (Vollolini), Ветте (Wette) и других показали, что озон

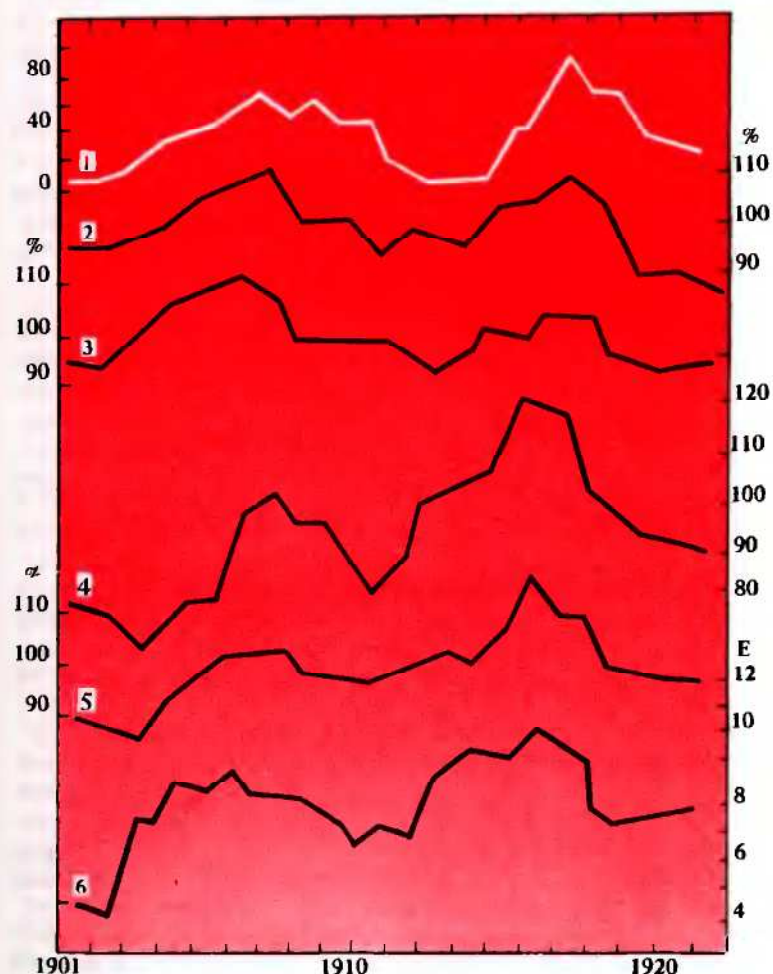


Рис. 1. Напряжение электрического поля атмосферы в различных участках земного шара (кривые 2—5), солнечная деятельность (кривая 1) и земной магнетизм (кривая 6) (по Л. Бауэру)

принимает невыясненное участие в возникновении холеры. Бекель (Boekel) в Страсбурге и Сеньер (Saintpierre) в Монпелье в середине прошлого века сделали попытку выяснить вопрос о влиянии озона путем наблюдений. Здесь можно указать, что Фово де Курмель (Fovau de Courmelles) указывал на отсутствие некоторых заболеваний на юге, ставя это обстоятельство в зависимость не столько от жаркого климата, сколько от напряжения атмосферного электричества и присутствия озона³. Последний, по его мнению, должен играть громадную роль при заболевании легких как сильное антисептическое средство. Наконец, Ламон в Мюнхене еще в 60-х годах прошлого века один из первых указал на возможную связь между эпидемиями и пертурбациями в электрическом и магнитном поле Земли, зависящем в свою очередь от влияния космического фактора.

После жестоких эпидемий, имевших место в середине прошлого века, многие русские и иностранные врачи пришли к тому выводу, что во время холерных эпидемий заряд атмосферного электричества имел преимущественно униполярный характер отрицательного знака. Остановившись на этом явлении, Ф. Иноземцев писал: «Всякий раз с появлением атмосферических гроз мы видели, что число доставляемых в госпитали холерных больных вдруг значительно возрастало, а равно и число умиравших было более, нежели до появления грозы. Общий дневной вывод заболеваемости и смертности показывает то же самое в дни грозы, ибо везде число вновь заболевших и умерших было явно непропорционально с ходом эпидемии — увеличено». Другой русский исследователь, Н. Скаловский, в 1908 г. выступал с докладами о роли метеорологических явлений, и в частности атмосферного электричества, на ход холерной эпидемии. Наконец, у Б. Мура (B. Mooge), в издании 1886 г., находим ссылку на солнечные пятна, которые, как это писал Мур, по мнению некоторых исследователей, могут оказывать известное влияние на состояние окружающей среды, способствуя развитию эпидемии. Эта ссылка, по-видимому, является одним из первых указаний на возможность зависимости развития эпидемий от состояния солнцедельности.

Заслуживает внимания также и то обстоятельство, замеченное неоднократно, что во время холерных пан-

демий даже в тех странах, которые холера пощадила, одновременно развиваются массовые острые гастрические заболевания. Получается такое впечатление, будто бы некий общий для всей Земли физический или химический фактор способствует повсеместному изменению некоторых конституциональных особенностей человека, предрасполагая его к заболеваниям определенного типа.

Подобные мысли, высказанные уже давно рядом исследователей, находят себе подтверждение в трудах

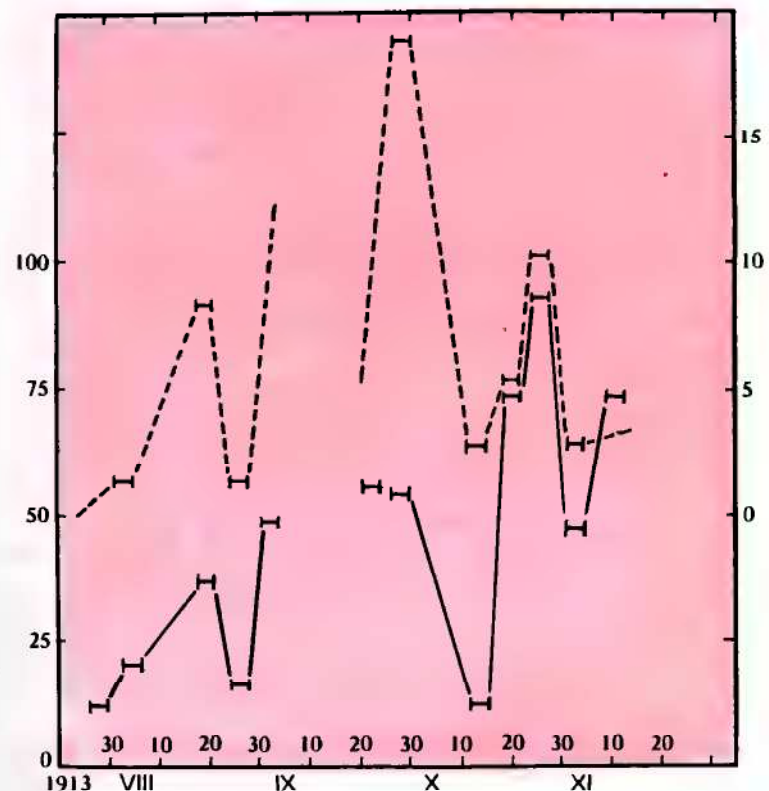


Рис. 2. Одинаковый ход радиоактивных эманаций в воздухе в двух противоположных точках земного шара. Верхняя кривая — колебания количества радиоактивных эманаций в Маниле. Нижняя кривая — то же явление в Линденбурге. Разница по широте Манила — Линденбург — 37° (по Бонгарсу)

современных врачей эпидемиологов и бактериологов. Так, например, А. Крафт (A. Craft, Чикаго, 1919 г.) видит сходство между гриппом и кессонной болезнью и полагает, что первичное повреждение наносится организму каким-либо химическим фактором, который прокладывает путь самой инфекции. Еще более определенное суждение высказал К. Рихтер (C. Richter, Сан-Франциско, 1921 г.). По его мнению, этим химическим агентом является озон. Наличие и уменьшение количества озона Рихтер связывает с циклонами и антициклонами. Идея Рихтера является отголоском высказывания о природе гриппа Шёнбейна (Schönbein), сделанного еще в начале прошлого века.

В то время как перечисленные выше метеорологические факторы, как-то: температура, давление, влажность и т. д. — претерпевают постепенные колебания и дают даже в двух близко лежащих пунктах различные показания вследствие сложности общей системы движения воздушных масс, есть небольшая группа явлений, которые одновременно охватывают огромные пространства или в течение продолжительного времени сохраняют свое постоянство на больших территориях. Примером первых могут служить пертурбации земного магнитного поля, которые, как известно, одновременно могут наблюдаться во многих участках Земли. Записи магнитных бурь, полученные в различных обсерваториях, в основных своих деталях вполне сходны. Примером вторых служит состояние поля атмосферного электричества. Рассмотрение кривых вариаций атмосферного электричества, полученных в различных местах, показывает, что однородные вариации наступают почти одновременно во многих удаленных один от другого пунктах. Можно с полным основанием смотреть на ход атмосферного электричества в каком-либо пункте Европы как на типический для всего Европейского континента за данный период.

Г. Бонгардс (H. Bongards) произвел одновременные наблюдения над количеством радиоактивных эманаций в Линденбурге и в Маниле, причем получил для этих удаленных одно от другого мест совершенно одинаковую периодичность, равную 27—28 дням. Сравнивая данные, полученные в указанных двух пунктах, со спектрогелиограммами кальциевых облаков Солнца, Бон-

гардс вывел заключение, что источником эманаций, обнаруженных в атмосфере Земли, является солнечная деятельность⁴.

Современный биолог имеет веские мотивы утверждать, что жизнедеятельность растительных и животных организмов стоит в известной зависимости от разных метеорологических явлений, одно из первых мест среди которых современная наука отводит электрическим феноменам, поскольку же электрические, магнитные и электромагнитные явления в земной коре и ее атмосфере стоят в теснейшей зависимости от явлений космических, и главным образом от влияния Солнца, то прежде всего надлежит исследовать вопрос о том, в каком соотношении с солнечной деятельностью стоят те или другие эпидемические заболевания.

Такого рода направление исследования объясняется тем, что изменения и периоды этих изменений в солнечной деятельности изучены несравненно лучше и за несравненно больший промежуток времени, чем какие-либо изменения в магнитном поле Земли или в электрическом поле атмосферы.

Перед тем как обратиться к рассмотрению вопросов о соотношении между эпидемиями и солнечной деятельностью, необходимо сосредоточить наше внимание на происхождении и природе периодической деятельности Солнца. Без этого рассмотрения нам останутся непонятными все те явления, что разыгрываются под влиянием Солнца в электрическом и магнитном поле нашей атмосферы — том именно месте, где живем мы. Уж слишком велика связь органических существ с космическим телом, чтобы можно было обойти молчанием величайший генератор энергии — Солнце со всеми его основными особенностями.

Несмотря на то что еще в глубокой древности человек интуитивно постиг главенствующую роль Солнца в жизни нашего мира, назвал его своим богом, создал о нем лучшие мифы, легенды, сказки и саги и посвятил ему наиболее прекрасные храмы, несмотря на то что еще в доисторические времена в умах ученых и философов, начиная от ионийских мыслителей, возникло верное по своему существу учение о Солнце как причине всего существующего, наука о Солнце началась лишь с того времени, как европейскими учеными Фабрицием (Fabricius), Шейнером (Scheiner), Галилеем (Galileo) и Гарриотом (Harriot) в 1610—1611 гг. независимо друг от друга были начаты исследования пятен на поверхности светила.

После ряда споров, носивших скорее теологический, чем научный характер, существование пятен было признано несомненным и за ними были установлены систематические наблюдения. Эти наблюдения и положили начало физике Солнца. Уже через два года, исходя из данных о движении пятен, Галилей, а с ним одновременно Фабриций и Шейнер открыли скорость обращения солнечного тела вокруг своей оси, определив полное время обращения в 26—27 дней.

С этого времени непрерывно в течение трех столетий сотни выдающихся астрономов устремляли свои взоры к солнечным пятнам, дабы выяснить их природу.

Пятна представляют собой грандиозные образования, которые в известные периоды становятся видными невооруженным глазом, что еще в глубокой древности позволяло китайским летописцам отмечать пятна и строить различные предположения относительно их. Группы пятен достигают иногда колоссальных линейных размеров, равных 250 тыс. км, и покрывают площади в сотни миллионов квадратных километров. Так, например, февральское пятно 1917 г. — около 250 тыс. км.

Сроки существования пятен также различны и притомливы, как и их размеры. Очень часто наблюдаются пятна, живущие лишь несколько дней, чтобы исчезнуть бесследно, но бывают пятна, которые держатся в течение трех или четырех оборотов Солнца, т. е. почти три месяца. Как известно, одно обращение Солнца вокруг оси занимает приблизительно 27 суток (синодическое время обращения). Следовательно, сохраняющее свою жизнедеятельность пятно в течение 13,5 суток проходит по солнечному диску, чтобы затем на такой же срок исчезнуть с глаз наблюдателя. С момента же появления пятна из-за края Солнца до вступления его в плоскость центрального солнечного меридиана проходит около недели. Впрочем, эти сроки не вполне точны, ибо Солнце вращается не так, как вращается твердое тело, все части которого движутся вместе. Пятно, находящееся в экваториальной зоне, при условии его длительного существования делает полный оборот вместе с Солнцем в течение 25 суток, в то время как пятно, возникшее на широте 45°, совершает свой полный оборот в 27,5 суток. Ближе к полюсам период вращения Солнца еще длиннее.

Замечательно то обстоятельство, что пятна образуются не на всех широтах. Они рождаются главным образом в двух поясах, расположенных по сторонам экватора, — именно между 10° и 30° широты (это так называемые «королевские широты»). На самом экваторе пятна бывают очень редко, еще реже они появляются за 35° широты. Увеличение числа пятен влечет за собой расширение поясов, в которых пятна наблюдаются.

Уже давно замечено, что число пятен очень изменчиво: бывают годы, когда по солнечному диску все время, одно за другим, проходят пятна больших размеров, и, наоборот, иногда в течение месяца наблюдателю удастся отметить лишь несколько маленьких то-

пятнами: величиной, числом и характером солнечных извержений и протуберанцев, флоккул, факелов и т. д.

Рассматривая ход периодической пятнообразовательной деятельности, выраженный графически в виде кривой, мы замечаем следующее: прежде всего бросаются в глаза основные волны хода кривой — это основные циклы деятельности Солнца, равные в среднем арифметическом 11 годам, но с индивидуальными отклонениями от 11 лет в ту или иную сторону. Эти главные циклы солнцедельности выделяются рельефнее всего, и благодаря им ход кривой пятнообразовательного процесса принимает волнообразный характер с постепенным чередованием точек максимумов и минимумов.

Выбрав любой из этих циклов от точки минимума до точки следующего минимума, мы будем иметь одну волну — один полный цикл солнцедельности, равный, допустим, 11 годам. Рассматривая ход этого цикла, мы заметим, что нарастание максимума происходит не постепенно, а скачками. Иными словами, кривая от

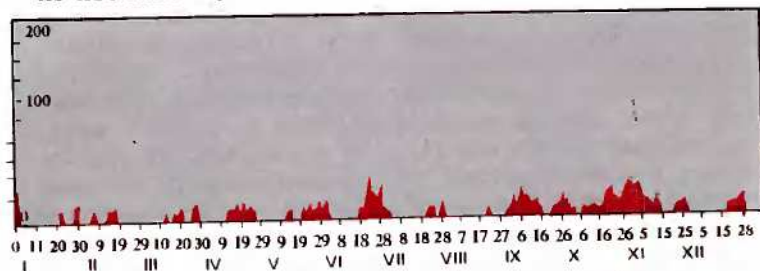


Рис. 5. Кривая пятнообразовательного процесса по пятидневым периодам в год минимума — 1923 (по Вольферу)

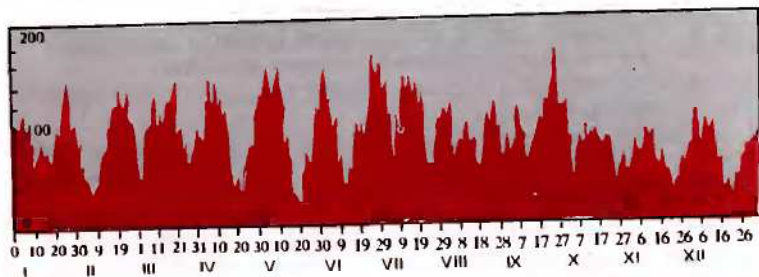


Рис. 6. Кривая пятнообразовательного процесса по пятидневым периодам в год максимума — 1928 (по Вольферу)

точки минимума поднимается вверх до точки максимума и снова опускается вниз до точки минимума не плавно, а претерпевая многочисленный ряд скачков сверху вниз и снизу вверх. Размеры этих скачков по мере усиления пятнообразовательного процесса все растут и растут и в момент максимума достигают своих наивысших значений.

Таким образом, ход волнообразной кривой пятнообразовательного процесса изрыт большим числом мелких волн с острыми зубцами наверху и глубокими, не менее иногда острыми, впадинами внизу.

Из рассмотрения кривой пятнообразования видно, что она лишь отдаленно напоминает синусоиду. В деталях эта кривая похожа на суточный ход температуры тифозного больного, подобный зубьям полукруглой пилы. Здесь наблюдаются резкие подъемы и падения, сдвиги и перебои. Все это мелкие колебания, из которых составляет одно большое — 11-летний цикл солнцедельности. Из рассмотрения этих скачковых зубьев легко, однако, увидеть, что все они по мере движения цикла от минимума к максимуму постепенно возрастают в числе и высоте; это значит, что пятна возникают на поверхности Солнца, все чаще и чаще появляясь в большем количестве и имея большую продолжительность жизни. Следовательно, и количество излучаемой ими энергии по мере движения цикла от минимума к максимуму также постепенно возрастает путем скачков. Эти скачки в появлении и исчезновении пятен, по-видимому, и являются виновниками многих эффектов, которые развиваются на Земле в зависимости от пятнообразования³.

Основываясь на изменениях в интенсивности и количестве солнечных пятен, еще Швабе, как мы видели, полагал, что промежуток времени между максимумами равен 10 годам. Ламон вычислил ту же величину и получил для нее значение, равное 10,43 года. Вольф период колебаний числа пятен считал равным 11,111 года со средней изменчивостью $\pm 2,03$ года. Ч. Юнг (Jung, 1834—1908 гг.) полагал, что истинный цикл пятнообразования колеблется в пределах 12—14 лет. А. Вольфер (A. Wolf) считает, что в среднем период пятнообразования равен $11,124 \pm 0,030$ года. С. Ньюкомб (S. Newcomb, 1835—1909 гг.) принял его за 11,13 года. Наконец,

Майкельсон (A. Michelson, 1852—1931 гг.) склоняется признать период выше 11,4, но Г. Тернер (H. Turner, 1861—1930 гг.) полагает, что в настоящий момент можно говорить лишь о периоде в 11,4 года. Шустер подверг гармоническому анализу цифровой материал о пятнах за 150 лет. Согласно его исследованию, рядом с циклом в 11,25 года идет серия вторичных периодов, последовательное вступление которых и является причиной различных нарушений, наблюдаемых в основном периоде. Эти второстепенные периоды имеют величины в 4,38, 4,80, 8,36, 13,50 года. Исследуя вопрос об 11-летнем периоде за время 1750—1900 гг., Шустер нашел, что в первые 75 лет этот период разбивается на два: в 9,25 года и в 13,75 года, а в общем итоге за 75 лет он равен 11,1 года.

Интересно отметить, что Тернер проделал обработку гринвичских магнитных наблюдений за период с 1841 по 1904 г., причем обнаружил, что кроме основного периода, связанного с солнечными пятнами, существует еще

вторичный период в 9,26 года. Желая открыть тот же период в солнцедательности, Тернер предпринял переработку всех данных Вольфа и Вольфера начиная с 1610 года. Не найдя периодов в 9,26 года, Тернер установил, однако, наличие солнцедательности другого периода, а именно в 13 лет. Период этот отличается тем свойством, что при небольшой интенсивности достаточно хорошо выражен.

Наконец, Оппенгейм в 1927 г. подверг числа Вольфа новому анализу и нашел, что кривая их хода выражается следующей функцией:

$$r = C_1 + C_2 \cos[\phi t + \Sigma x_m - \cos(m\phi t - \epsilon_m)],$$

$$\phi = 360^\circ/11,25 \text{ и}$$

$$\psi = 360^\circ/450.$$

Таким образом, пятнообразование представляет собою явление очень сложное. Только в среднем один пе-

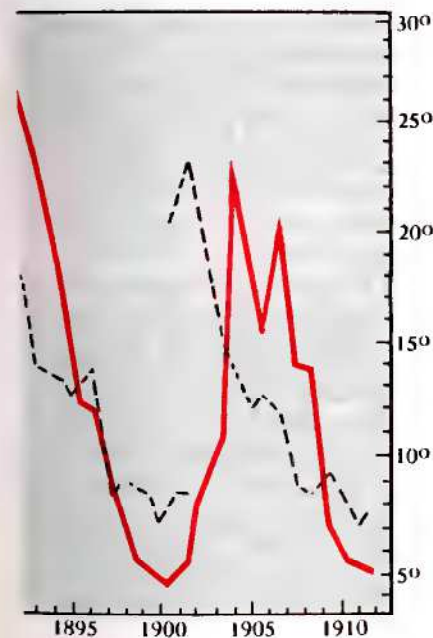
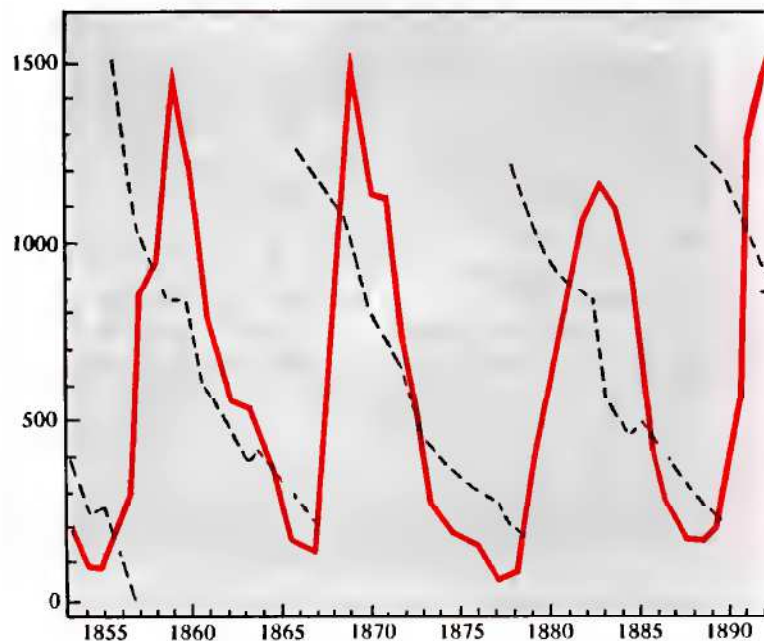


Рис. 7. Средние широты Солнца (пунктирная кривая) и средние площади пятен (красная кривая) с 1854 по 1912 г. В начале каждого нового солнечного цикла после минимума пятна появляются в наивысших широтах, в которых они вообще могут встречаться, т. е. около $\pm 30^\circ$. По мере увеличения количества пятен от минимума к максимуму зона максимальной частоты пятен смещается к солнечному экватору вплоть до $\pm 30^\circ$ широты, где пятна окончательно затухают к минимуму. После наступления минимума явления повторяются в прежнем порядке (по Spoerer)

риод равняется 11 годам. В действительности же продолжительность его достигает иногда 17 лет, а иногда лишь 7. Также весьма существенным явлением в циклическом ходе количества солнечных пятен необходимо признать то, что назревание максимума, период его и его упадок не представляют всякий раз чего-либо строго определенного, а постепенно варьируются вследствие еще неизвестных нам причин. Поэтому в деле определения и тем более предвидения какой-либо определенной точки периода следует быть чрезвычайно осмотрительным. Переломы в солнцедетельности, знаменующие собою точки наивысшего подъема и наименьшего падения, могут быть определены лишь спустя несколько месяцев, а иногда год и более путем сличения с данными о солнцедетельности за более или менее продолжительный срок. Доступный пока нам прогноз в отношении определения 11-летнего цикла может быть дан лишь с точностью 1—2 лет, но и это в некоторых случаях может уже очень много значить⁴.

Помимо попыток открыть малые циклы солнцедетельности были сделаны изыскания с целью определить, нет ли в солнцедетельности и больших периодов. Еще Меран в 1746 г., когда о периодах ничего не было известно, указал на возможное существование больших периодов в солнцедетельности. Позже ту же мысль разделял Лумис (Loomis). Вольф пытался отыскать таковой период, определяя его в 55,5 года. Юнг предположил, что существует колебание в 60 лет, присоединяющееся к основному колебанию в 11 лет. А. Ганский определил таковые в 72 года. Н. Локьер (N. Lockyer) нашел в солнцедетельности период в 35 лет, а Шустер вычислил при помощи метода периододограмм циклы трети века, равные 33,375. К установлению 33-летнего периода в деятельности Солнца пришел и Лицнар. Наконец, Тернер нашел возможным заключить о существовании долгого периода в 266 лет. По мнению этого ученого, каждые 266 лет имеет место большой максимум деятельности Солнца.

Вольф в 1889 г. на основании данных китайских средневековых летописей о северных сияниях выделил несколько дат, которые могли быть датами больших максимумов в солнцедетельности.

Это были годы: 372, 840, 1078, 1133 и 1372.

Основываясь на годах 372 и 1372, в которых, согласно его предположению, имела место особенно сильная напряженность деятельности Солнца, Вольф вычислил ряд больших периодов, вмещающих в себе 11-летний период, а именно периоды в 88,33 и 66,67 года. Затем Вольф приложил эти цифры последовательно к 372 г., получив, таким образом, таблицу дат больших максимумов солнечной деятельности. Впрочем, в настоящий момент даты, намеченные Вольфом, можно оспаривать^{*}.

Но что такое пятна? Разгадан ли в наши дни их «великий секрет», по выражению Галилея? Может быть, еще нет, но и то, что нам стало известно о пятнах и их природе за последние годы, достаточно для того, чтобы составить себе представление о великом значении солнечных пятен для жизни Земли.

Над разгадкой природы солнечных пятен билось немало выдающихся умов. Первые наблюдатели полагали, что пятна — это планеты, ближайшие спутники Солнца, проходящие близ его поверхности. Это ложное представление было разрушено Галилеем, который в свою очередь думал, что пятна — облака, плавающие в солнечной атмосфере. Дергем считал, что эти облака происходят от извержения солнечных вулканов. Ж. Лаланд принимал их за вершины солнечных гор, выступающие среди океана огня над светящейся поверхностью острова, лежащего на центральном твердом ядре Солнца. В. Гершель полагал, что пятна — временные отверстия в облаках, через которые мы можем видеть тем-

^{*} В дальнейшем нам придется столкнуться с вопросом о том, как распределяются даты максимальной деятельности Солнца за исторический период времени. Материалом, по которому можно судить с известной степенью достоверности об эпохах деятельности Солнца, являются летописные записи о северных сияниях. Последние, как установлено, в известных широтах имеют место главным образом тогда, когда Солнце переживает эпоху максимума. Другими данными служат большие солнечные пятна, видимые невооруженным глазом в эпохи максимумов и отмеченные летописцами (главным образом китайцами). Этот материал был разбросан по летописным сводам и хроникам различных народов. Систематизация данного материала принадлежит немецкому ученому Г. Фрицу (H. Fritz), который впервые в 1893 г. проработал летописные данные о северных сияниях, о солнечных пятнах, видимых невооруженным глазом, о градобитиях и урожаях. Через 25 лет аналогичная работа была выполнена Д. О. Святским в России. В его работе были приняты во внимание и русские летописи.

ную поверхность центрального ядра — шара. Его сын Д. Гершель дал пятнам следующее объяснение: пятна суть громадные вихри, нисходящие через атмосферу.

В свое время, начиная с 1868 г., между собою соперничали две теории: теория аббата А. Секки и теория Э. Фая. Первый в основу своей теории положил гипотезу о солнечных извержениях. Второй основой пятнообразования считал солнечные бури, а самую структуру пятен — вихреобразной. Эта исходная точка зрения сохраняет свою силу до настоящего времени. Теория Фая заключается в том, что вследствие относительного движения смежных частей фотосферы образуются круговороты, которые превращаются в циклоны и вихри, подобные тем водоворотам, которые происходят, когда быстрое течение встречает на пути препятствия. Такого рода водовороты имеют вид воронок, в которых плавающие тела и воздух увлекаются в глубину. Подобным же образом, как тогда предполагал Фай, происходят земные циклоны и торнадо. Они начинаются сверху и спускаются в атмосферу все ниже и ниже, пока вершина вихря не достигнет Земли. Подобного рода, но только колоссальные вихри и составляют, по мнению Фая, сущность солнечного пятна. Одним из возражений, направленных против теории Фая, было следующее: если пятна — вихри, то они должны обнаружить вихревое движение. Кроме того, все пятна к северу от экватора должны вращаться в одном и том же направлении, против часовой стрелки, если смотреть с Земли; пятна же южного полушария Солнца должны вращаться в противоположном направлении подобно земным циклонам. Исследуя этот вопрос, астрономы заметили, что лишь незначительный процент пятен обнаруживает следы вихревого движения и часто различные члены одной группы пятен, даже различные части одного и того же пятна, вращаются в противоположных направлениях.

В то время эти наблюдения могли лишь поколебать теорию Фая, а между тем они именно и являются лучшим доказательством правоты его принципа о вихревой структуре пятен. На помощь теории Фая пришли электрические теории пятен.

Горячими защитниками вихревой теории пятен явились Рейе и Хельм. Однако для окончательного признания ее не хватало ясности в некоторых деталях. Лишь

после замечательной работы американского ученого Дж. Хэйла (D. Hale), вышедшей в 1908 г., большинство астрономов вернулось к вихревой теории. Наконец, в следующем году Хэйл получил возможность на основании многочисленных исследований прийти к заключению, что солнечные пятна «суть, по-видимому, электрические вихри». Блестящие работы Хэйла положили основание целому ряду замечательных изысканий о природе пятен, предпринятых в Солнечной обсерватории на горе Вильсон в Калифорнии, а равно и в других обсерваториях, занимающихся изучением Солнца. Теория Хэйла нашла себе среди астрономов много горячих сторонников, тем более что она ежедневно получала все новые и новые подтверждения.

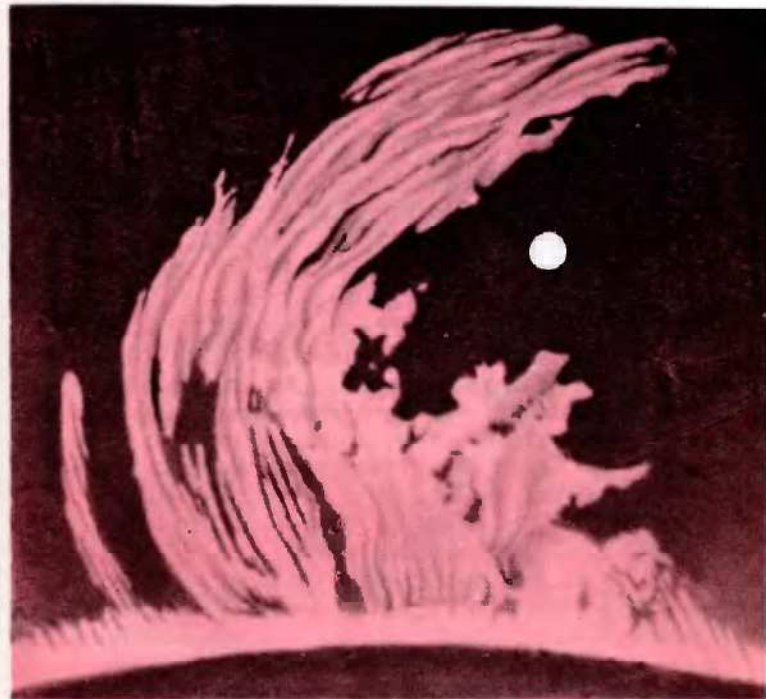


Рис. 8. Солнечный протуберанец высотой 235 000 км. Снимок сделан 7 июля 1917 г. в обсерватории Mount Wilson. Белый диск — сравнительные размеры Земли

Таким образом, солнечные пятна следует рассматривать как вихри, подобные смерчам на море, с воронкообразными расширениями на вершине. Движение вещества в таких вихрях совершается снизу вверх, образуя восходящий вихрь. Скорость движения вещества достигает огромных величин, и несущиеся в вихре газы охлаждаются вследствие их быстрого расширения по мере приближения к вершине вихря. Достигшие вершины вихря охлажденные газы двигаются по спирали быстро увеличивающихся радиусов. То, что мы видим в форме пятна, есть лишь вершина, конец вихря, отголосок грандиозных процессов, протекающих в областях, недоступных нашему исследованию. Несомненно, существует причина, заставляющая газы из недр Солнца течь наверх. Там, в нижних ярусах солнечного шара, скрывается космическая сила, приводящая в движение весь этот сложный и громадный смерч, носящий скромное название солнечного пятна.

Причина, вызывающая вихревые движения fotosферной материи, до сих пор не может считаться твердо установленной. В этом направлении имеются пока лишь предположения более или менее обоснованные. Быть может, ближайшею причиной следует считать сильное нагревание вещества на глубине? Тогда, становясь более легким, как воздух в дымовой трубе, оно поднимается вверх. По пути вследствие поднятия газы остывают и выходят на поверхность более холодными, хотя первоначально они были сильно нагреты. Из этого следует, что в пределах нижнего яруса, где происходит зарождение явления, должна господствовать очень высокая температура. Действительно, в то время как вблизи поверхности Солнца температура не превышает 6000° , в центральных слоях она достигает приблизительно до $12\,000\,000^{\circ}$. По расчетам Р. Эмдена, центральная температура Солнца равна $31\,500\,000^{\circ}$. Г. Рессель показал, что большинство звезд имеет в центре температуру, очень близкую к $32\,000\,000^{\circ}$. Причина такого нагревания в нижних слоях Солнца остается пока что неразрешимой загадкой. Эта загадка еще более становится непонятной, если мы примем во внимание, что пятна появляются в определенных частях солнечной поверхности и лишь в определенные годы.

Самая пылкая фантазия человека не в силах пред-

ставить себе всей величайшей мощности солнечного урагана. Перед этим ураганом наши бури, сметающие деревья и дома, — неощутимые дуновения зефира. В солнечном урагане, выражающемся появлением одного лишь пятна, могли бы, как пылинки, закружиться и бесследно исчезнуть десятки земных шаров.

Еще в 1892 г. Юнг, исследуя спектроскопически излучение солнечных пятен, открыл замечательное явление, а именно: многие спектральные линии солнечных пятен оказались двойными, тогда как спектр остальной

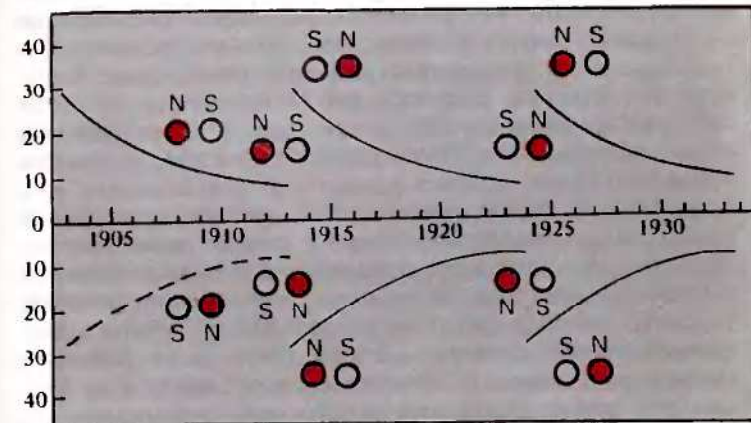


Рис. 9. Изменения магнитной полярности и средних широт солнечных пятен. Виден период магнитной полярности в 22, 25 года (по Хэйлу)

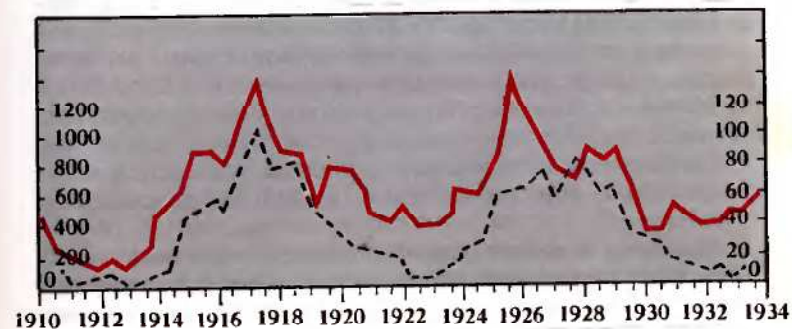


Рис. 10. Красная кривая — протуберанцы с 1910 по 1934 г. Пунктирная кривая — солнечные пятна за то же время (по В. Брюннеру)

солнечной поверхности ничем особенным не отличался. Однако верного толкования данного явления Юнг не дал. Прошло три года, и голландский исследователь П. Зееман показал, что спектральные линии в магнитном поле претерпевают раздвоение, т.е. вместо одной спектральной линии получаются две. Это открытие, предугаданное еще Фарадеем, Зееман сделал, изучая спектр натриевого пламени, помещенного в сильное магнитное поле. Вместо одной желтой натриевой линии становятся две или три, смотря по тому, наблюдаем ли мы спектр пламени вдоль по магнитному полю или перпендикулярно к нему. Г. Лоренц объяснил явление Зеемана сильным осложнением магнитного поля; вместо колебаний по прямой линии электрон описывает звездообразную фигуру, что изменяет соответственным образом спектральную линию. Следствия, выведенные Лоренцем из его теории, были блестяще подтверждены в опытах Зеемана.

В 1903 г. Хэйл доказал, что причина раздвоения спектральных линий в солнечных пятнах — магнетизм. Оказалось, что пятна представляют собою колоссальные магниты. Когда один из полюсов, южный или северный, такового магнита обращен к нам, тогда другой находится где-либо в недрах Солнца. Эти пятна Хэйл называет униполярными. Затем следуют биполярные пятна, оба полюса которых мы можем наблюдать, и, наконец, мультиполярные пятна, состоящие из группы обращенных к нам полюсов. Около 60% всех солнечных пятен имеют на поверхности Солнца два полюса — северный и южный. Так, из 970 пятен, зарегистрированных с 1915 по 1917 г., большая половина пятен оказалась с противоположной полярностью, за ними следуют пятна с однородной полярностью (32—35%) и затем многополюсные пятна (1—2%). Биполярные пятна должны быть соединены друг с другом — их жерла, уходящие в глубь Солнца, должны там где-нибудь встретиться, образуя как бы одну исполинскую изогнутую трубу⁶.

Наконец, есть еще один тип пятен. Это «невидимые» солнечные пятна (*invisible sun-spots*). Они представляют собою также очень значительный интерес, так как, по видимому, обладают способностью оказывать известное воздействие на Землю при прохождении плоскости

центрального солнечного меридиана⁷. Под «невидимыми» пятнами, как это поясняет Хэйл, следует разуметь участки Солнца, где еще нет пятен, но где они должны будут скоро возникнуть. Это место зарождения или нового образования солнечного пятна, которое еще не проявилось для глаза, но которое может быть учтено по ряду сопутствующих ему на поверхности Солнца явлений, получено в определенных формах на спектрограммах.

Какие же явления в веществе солнечного пятна обуславливают возникновение магнитного поля? По всему вероятно, главную роль здесь играют вихревое движение газообразной материи, потоки электрических частиц — электронов. Быстрое вихревое движение заряженных электричеством частиц вызывает появление конвекционных электрических токов. Конвекционный электрический ток возникает всегда, когда электричество, находясь относительно проводника в покое, движется вместе с этим проводником относительно других тел. Конвекционный ток сопровождается кондукционными токами в соседних проводниках, эти последние токи могут возникнуть даже и в том случае, если конвекционный ток постоянен по величине и по направлению. В то же время мы знаем, что при постоянном гальваническом токе в соседних проводниках никаких токов не возникает. Несмотря на это различие между конвекционным током и током гальваническим, оба этих тока образуют вокруг себя магнитное поле, величина и направление напряжения которого определяются одним и тем же законом Ж. Био и Ф. Савара. Впервые магнитные действия электрической конвекции были обнаружены Роуландом в 1879 г. Однако, по мнению Ч. Аббота, электризация вихря пятна может возникнуть благодаря трению частиц разнородных веществ, несущихся в вихре. Это заключение Аббот делает из того предположения, что в центральной части вихря благодаря сравнительно невысокой температуре (до 3500°C) следует ожидать образования жидких и даже, пожалуй, твердых частиц.

Из последующих работ, направленных к объяснению природы солнечных пятен, останавливает на себе внимание теория В. Бьеркнеса⁸.

Остается указать еще одно замечательное явление в распределении полярности пятен во времени. Иссле-

дования Хэйла над распределением магнитных сил в солнечных пятнах показали, что в группах из двух пятен магнитные полюсы распределяются в них следующим образом: в течение одного и того же 11-летнего цикла, начинающегося с очередного минимума, в одном и том же полушарии Солнца один и тот же полюс (например, северный) всегда (во всех группах) находится в пятне, идущем впереди, а другой — в идущем позади. В то же время в другом полушарии впереди идет пятно с другим, т. е. южным, полюсом. Группа, таким образом, представляет как бы два подкорковых магнита, находящиеся во внутренних частях Солнца, с концами, выходящими наружу. В единичных пятнах другой полюс, по изысканиям Хэйла, не обнаруживается видимым образом; такие места Хэйл и называет «невидимыми пятнами».

В эпоху минимума происходит смена полярности групп. Если до минимума впереди в пятнах был северный полюс, то после минимума в новом цикле будет южный. Следовательно, в этом отношении период солнечной деятельности правильно было бы считать не в 11, а в 22 года. Смена эта происходит резко, и солнечная деятельность в эпоху минимума переживает резкий перелом. В отличие от 11-летнего количественного периода солнечных пятен этот 22-летний период можно было бы назвать «магнитным периодом солнечных пятен».

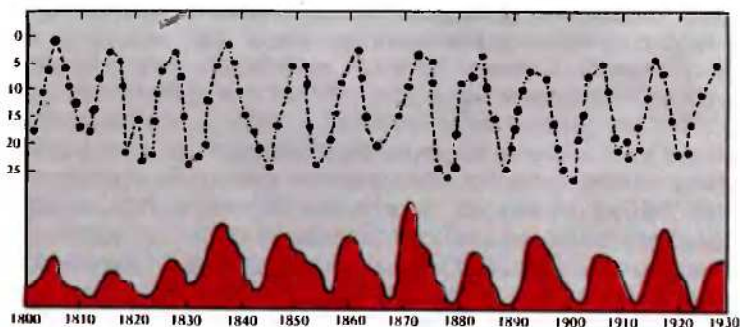


Рис. 11. Влияние планет Юпитера, Земли, Венеры и Меркурия на деятельность Солнца. Верхняя кривая — констелляция планет. Нижняя кривая — деятельность Солнца (по Ф. Мальбурз)

Периодическое действие Солнца на Землю приписывалось обычно пятнам, но оно может происходить и от солнечной атмосферы, состояние которой подвержено тем же периодам. Поэтому изучение всех слоев этой атмосферы представляет величайший интерес.

За неимением места мы должны будем обойти молчанием ряд других солнечных явлений, как-то: протуберанцев, факелов, флоккул (flocculus), волокон (filaments), четок (alignements), гранул (granulus) и солнечную корону.

Укажем лишь, что на земные явления протуберанцы могут оказывать подобно пятнам очень мощное влияние, так как они связаны с огромными извержениями солнечной материи, когда в мировое пространство извергаются потоки электрических частиц. Протуберанцы имеют периодичность, совпадающую с периодичностью пятен.

Возникает вопрос: какие причины создают эту общую периодичность солнечной деятельности? В настоящий момент целый ряд астрономов придерживается той точки зрения, что, в то время как причину возникновения всех солнечных феноменов следует искать внутри Солнца, распределение их во времени и на поверхности светила можно приписывать влиянию планет. Действительно, ряд исследователей (Э. Френкель, Моундер) нашли в солнечной деятельности периоды обращения некоторых планет. Можно считать, что Солнце является чутким прибором, отзывающимся на все изменения поля тяготения вследствие перемещения планет в пространстве.

Как же этот солнечный пульс, эти периодические колебания в напряженности активности светила влияют на Землю, а также при помощи каких посредников осуществляются все эти влияния — вот вопросы, которые мы вправе теперь задать.

Остановимся, однако, прежде всего на рассмотрении того, какие энергетические факторы продуцирует Солнце в космическое пространство, в котором совершает свои кружения и земной шар.

В нас глубоко укоренилась привычка считать, что Солнце чрезвычайно удалено от нас. Сто сорок девять с половиной миллионов километров отделяют нас от Солнца, и все земные размеры и земные расстояния кажутся нам такими ничтожными по сравнению с этим действительно колоссальным расстоянием. Однако данный взгляд в корне неверен. Его ошибочность происходит оттого, что мы не учитываем одного важнейшего фактора — размеров самого светила и связанных с этим размером массы тела и величины излучающей поверхности, т. е. силы притяжения Солнца и силы его радиации. Если бы Солнце было такого же размера, как Земля, то расстояние, отделяющее нас от этого маленького Солнца, хотя и было бы тем же, что и теперь, но оно одновременно было бы во много раз больше! Этот парадокс, однако, станет понятным из того очевидного положения, что удаленность в данном случае есть функция влияния и находится с последним в обратном отношении. Следовательно, для того чтобы представить себе наглядно расстояние, отделяющее нас от Солнца, необходимо измерить его не абсолютными единицами линейных мер, а величиной относительной, мерами самого Солнца. Таковой мерой может служить диаметр светила. Тогда, разделив число километров, отделяющее Солнце от Земли, на число километров в диаметре светила, мы получим число 107. Следовательно, Земля удалена от Солнца только на сто семь солнечных диаметров. Недаром А. Эддингтон, говоря о Солнце, замечает: «Оно у нас под рукой». Принимая во внимание поперечник Солнца, равный $1\,390\,891\text{ км}$, а также огромную мощь физико-химических процессов, совершающихся на Солнце, необходимо признать, таким образом, что земной шар находится в поле огромной интенсивности его влияния².

Наше Солнце является центром чрезвычайно гармоничной и стройной системы планет. Солнце — «светильник мира», царствующий в центре, по выражению ве-

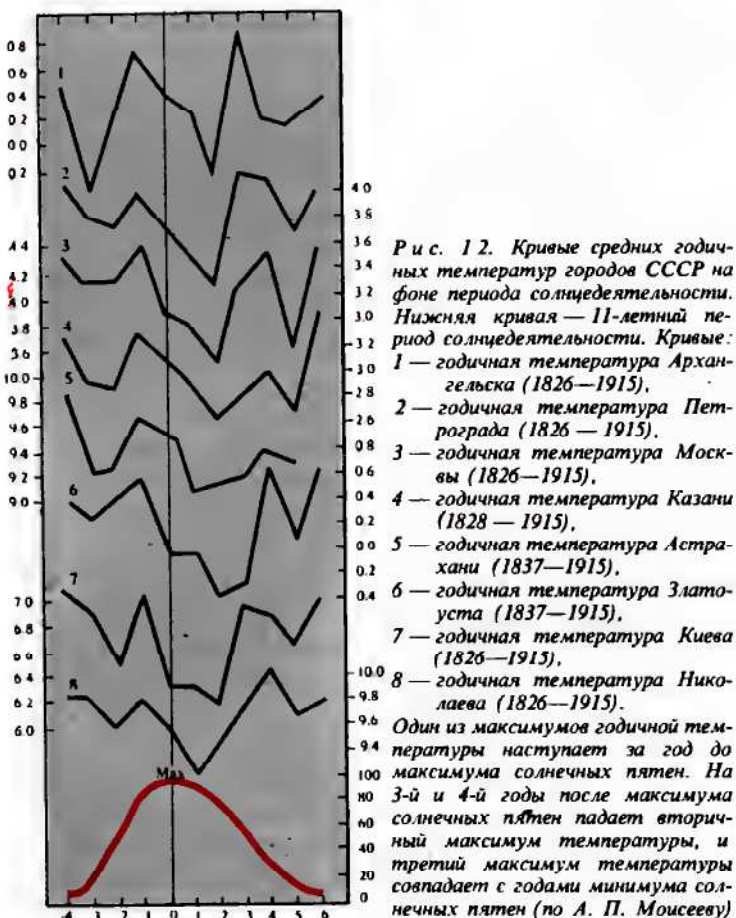
ликого Коперника. Когда пифагорейцы создавали свою теорию о «гармонии сфер», основываясь на элементарных представлениях о движении планет, они даже не могли представить себе, насколько закономерны в действительности движения планет и насколько чутка и одновременно прочна связь планет во всех проявлениях их физической жизни. Подобно тому как физиологи находят в живых организмах связь между отдельными его органами, *consensus partium*¹, заключающуюся в регулировании и координировании различных частей при помощи нервной и кровеносной системы, так и астрономы, изучающие явления в солнечной системе, открывают в ней явления, аналогичные с функциями живого организма. Понадобилось много десятилетий блестящего развития науки, чтобы мы могли лишь приблизиться к пониманию замечательных физико-химических процессов, происходящих в сфере влияния Солнца и возглавляемых им. Все эти физические и химические процессы в большей доле обусловлены настоящим состоянием Солнца и являются его производными.

Аналогия между физиологическими механизмами живого существа и физико-химическими механизмами солнечной системы представится нам еще более убедительной, если мы вспомним о тех связях, которые имеют место в первом и втором случае. В самом деле, нельзя ли сказать, что великое межпланетное *consensus partium* осуществляется электромагнитными силами, этими «нервами», по которым текут регулирующие токи Солнца, и корпускулярными радиациями — «кровенным руслом», приносящим к планетам также долю пищи для ее жизнедеятельности? Недаром же еще Феон Смирнский как бы предвосхитил грядущие научные открытия, назвав Солнце «сердцем мира».

Неизвестные нам по своей природе, но данные нам в опыте силы тяготения распространяются Солнцем во все стороны, следуя простому и ясному закону: тяготение прямо пропорционально массам действующих тел и обратно пропорционально квадрату их взаимного расстояния. Масса Солнца в 750 раз больше массы всех планет нашей системы, взятых вместе. И великий Нептун, движущийся по периферической орбите системы и отброшенный от Солнца в 30 раз дальше, чем Земля, с легкостью пушинки удерживается Солнцем, смиряющим

его порывы из каждой точки своего пути улететь по касательной в темные бездны Вселенной.

Из всего богатейшего излучения Солнца наша планета получает только миллиардную долю энергии, источаемой им. Однако этого количества энергии достаточно для того, чтобы наполнить Землю всевозможными проявлениями жизнедеятельности. Мы не будем здесь иллюстрировать притекающую от Солнца энергию цифровыми данными — скажем лишь, что они свиде-



тельствуют об исключительно огромных богатствах энергии, которая притекает к нам от Солнца, обуславливая собою и нашу жизнь, и движение нашей мысли.

Солнце посылает во все стороны мирового пространства колоссальное количество энергии, излучая в секунду около двух эргов на грамм массы. Эта энергия проявляется в формах, которые должны быть разделены на две основные категории. К первой категории принадлежат электромагнитные колебания распространяющегося в космическом пространстве колебательного процесса. В этом отношении Солнце является вибратором электромагнитных колебаний. Ко второй — корпускулярные радиации: электронные, протонные, ионные и пылевые потоки, движущиеся от поверхности Солнца в виде конусообразных пучков.

Электромагнитная волна, двигаясь со скоростью света, через 8,3 минуты встречает на своем пути Землю, ее атмосферную оболочку. Пространство, отделяющее Солнце от Земли, электромагнитная волна проходит беспрепятственно. Еще никакими способами не удалось обнаружить поглощение света в пространстве. Наоборот, одно из замечательных свойств электромагнитных колебаний состоит в том, что при расширении световой волны и расхождении ее на большое пространство она не теряет своей изначальной силы, лишь уменьшается возможность того, что она проявится. Это квантовое свойство еще не получило достаточного объяснения⁴.

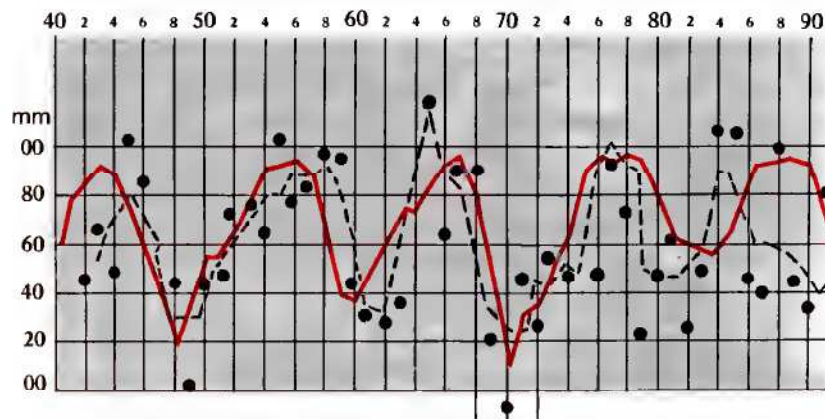
Атмосфера Земли производит на электромагнитные колебания ослабляющее действие. Лишь незначительная часть электромагнитных колебаний достигает поверхности Земли. Это те колебания, которые мы непосредственно воспринимаем органом зрения в виде света. Остальная часть задерживается верхними и средними слоями атмосферы и поглощается ими, превращаясь в другие формы энергии. В зависимости от степени проникаемости частично задерживаются на значительной высоте ультрафиолетовые лучи, вызывающие ионизацию воздуха. В свою очередь ионизация воздуха может повлиять на проникаемость электромагнитных колебаний другой длины. Такие электромагнитные колебания достигают Земли уже в ослабленном виде. Если бы электромагнитные волны Солнца известного порядка длины достигали бы Земли, то работа земных радио-

станций была бы затруднена вследствие постоянных нарушений⁵. Имея возможность настраиваться на различный диапазон волны, радиостанции, однако, лишь в редких случаях принимают волны, которые нельзя было бы объяснить земными причинами. Однако короткие электромагнитные волны, излучаемые пятнами и протуберанцами, достигают поверхности Земли⁶.

Ко второй категории принадлежит радиоактивная, или корпускулярная, радиация Солнца, переносимая от Солнца в мировое пространство частицы солнечной материи. Она несет на себе положительные и отрицательные заряды.

Здесь можно указать, что Луна в зависимости от своей фазы может оказывать влияние на величину притока солнечных радиаций⁷. Астрономические данные о местах возмущения на Солнце и фазах Луны очень важны (О. Мирбах). Правда, и сама Луна, излучая частично поляризованный свет, имеет влияние на биосферу (Сидней-Сименс, С. Батнагер, Л. Мерсье).

Катодное излучение Солнца уносит с собою большие количества отрицательного электричества с поверхностных слоев Солнца. В силу этого обстоятельства положительный заряд их должен увеличиваться, и это увеличение наконец могло бы достигнуть такой степени, что воспрепятствовало бы удалению от Солнца электронов, даже несмотря на давление лучей. Сванте Аррениус вычислил величину заряда положительного электриче-



ства Солнца. Благодаря заряду положительного знака Солнце распространяет притягательную силу на электроны, блуждающие в пространстве и приближающиеся на известное расстояние к Солнцу. Эти притягиваемые Солнцем электроны пополняют расход отрицательного электричества на Земле. Солнце, по выражению Аррениуса, дренирует окружающее пространство в отношении отрицательного электричества, и этот дренаж составляет ему такое количество электричества, которое находится в прямом отношении к его положительному заряду. Таким образом, устанавливается стационарное состояние, при котором Солнце должно давать весьма продолжительное истечение электронов и одновременно получать их из окружающего пространства в равновеликом количестве⁸. В настоящий момент пути электрических частиц между Солнцем и Землей известны в достаточной степени хорошо. К. Стермеру удалось вычислить эти пути и дать математическую картину траектории отдельной частицы в связи с ее движением в магнитном поле Земли. К данному вопросу мы еще вернемся.

К той же корпускулярной радиации Солнца следует причислить и так называемую солнечную пыль⁹, присутствие которой в атмосфере Земли было неоднократно обнаружено. Эти наблюдения позволяют нам сделать заключение о составе солнечной пыли и о ее значении в жизни нашей планеты.

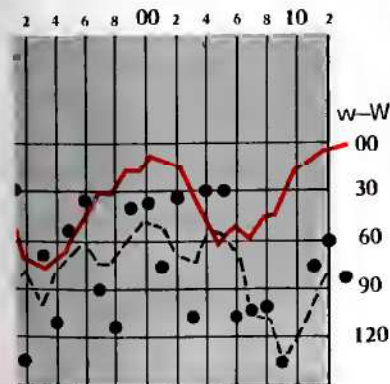


Рис. 13. Вековой ход с 1840 по 1912 г. числа солнечных пятен и давления воздуха в Мадраге. красная кривая — число солнечных пятен (кривая дана зеркально), пунктирная кривая — сглаженный ход давления воздуха в Мадраге, черные кружки — средние годовые давления воздуха (по Е.Е. Федорову)

Твердые частицы пыли уносят с собою в минимальном количестве некоторые газы, находящиеся в хромосфере и в короне Солнца, такие, как гелий, криптон, аргон и другие благородные газы. Некоторые ученые считали, что водород, найденный в нашей атмосфере,

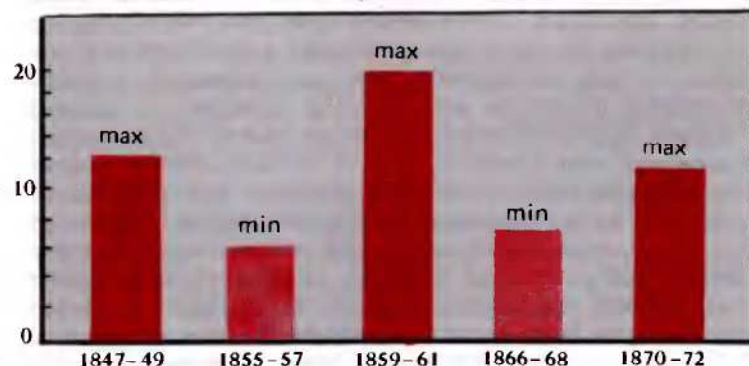


Рис. 14. На максимумы солнечной деятельности падают максимумы циклонов в Индийском океане. На минимумы солнечной деятельности приходятся минимумы циклонов (по Мелдруну)

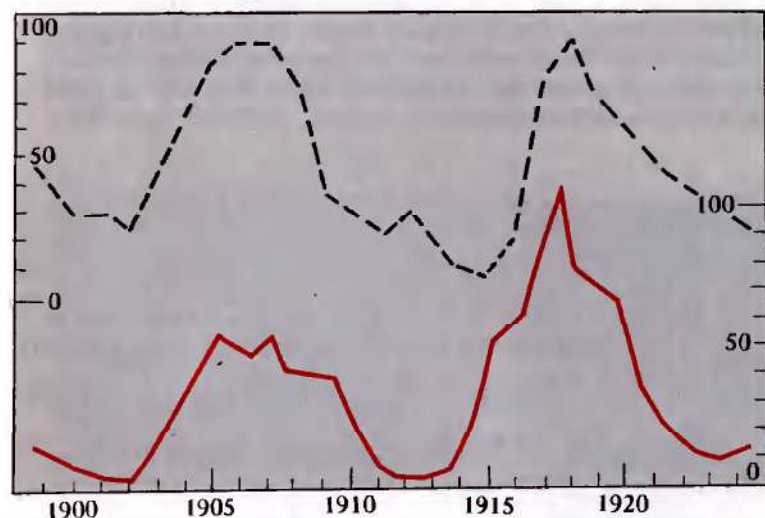


Рис. 15. Нижняя кривая — солнечные пятна с 1899 по 1924 г. Верхняя кривая — частота бурь на озере Байкал (данные обсерватории в Иркутске)

имеет солнечное происхождение, так как он не производится в атмосфере Земли. Солнечная пыль несет на себе заряды электричества как положительного, так и отрицательного знака, впрочем, некоторые частицы могут быть и совсем нейтральными.

Мы получим очень наглядную картину движения корпускулярного потока из солнечного пятна, если сравним движущееся вокруг своей оси Солнце с движущимся вокруг своей оси фонарем маяка прожектора. Подобно тому как узкий и направленный луч света, вырывающийся из вращающегося маячного фонаря, совершает свое круговое движение по темному пространству, так и излучение, вырывающееся из пятна, метет мировое пространство узким и направленным пучком своего лучистого потока. В известные промежутки времени, когда пятно проходит через плоскость центрального меридиана Солнца, его излучения, падая перпендикулярно к поверхности Земли, бомбардируют ее своими корпуску-

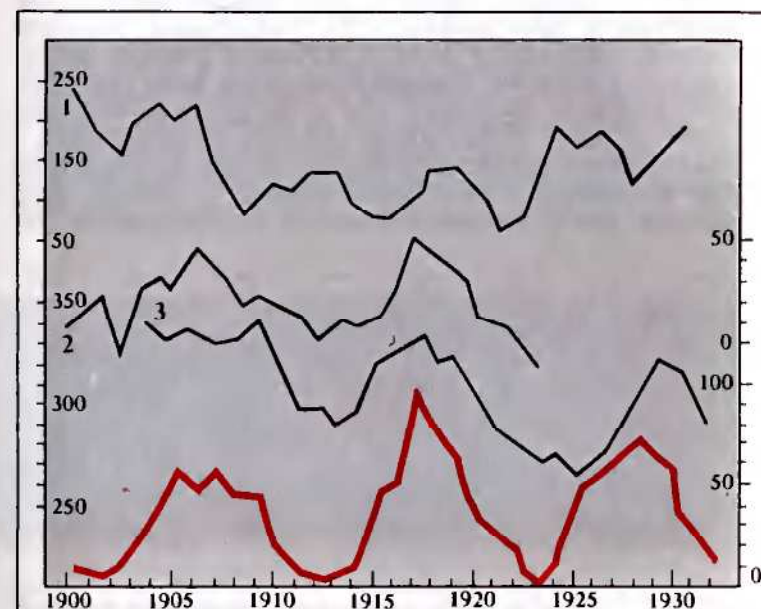


Рис. 16. Нижняя кривая — солнечные пятна, 1-я кривая — уровень Ладожского озера; 2-я кривая — уровень озера Виктория; 3-я кривая — уровень Каспийского моря (по Д. О. Святоому и Л. С. Бергу)

лами, согласно с законами, установленными Стермером. Земля погружается в электрическую «метлу» Солнца. Это длится день-два, не более, пока данная группа пятен или протуберанцев вместе с Солнцем не переместится далее и, таким образом, отклонит свой луч от Земли в сторону. Одновременно с этим действие электрических радиаций солнечного пятна на Землю прекращается, и Земля снова начинает получать обычную дозу лучистой энергии Солнца, несколько повышенную в периоды максимума и несколько пониженную в эпохи минимума. Но вот новые пятна, или извержения, появляются в плоскости центрального солнечного меридиана, и снова Земля купается в их излучениях. Такими скачками осуществляется влияние пятнообразовательного процесса на нашу планету.

Скачкообразный и прерывистый характер влияния солнечных пятен на Землю следует особенно запомнить¹⁰.

Но не следует думать, что влияние пятна, или извержения, проходящего через центральный меридиан Солнца, сказывается лишь в огромном притоке корпускулярной материи. Прохождение пятна через центральный меридиан оказывает еще и другое влияние, сущность которого можно хорошо уяснить из следующего: как известно, нормальный спектр Солнца, который дает его фотосфера, может быть отнесен к спектру типа желтых звезд, характеризующихся определенными от-

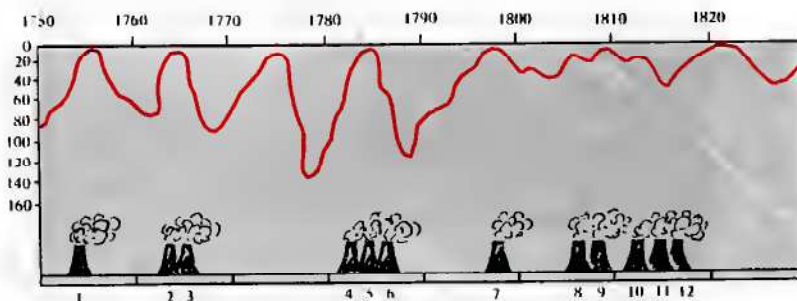
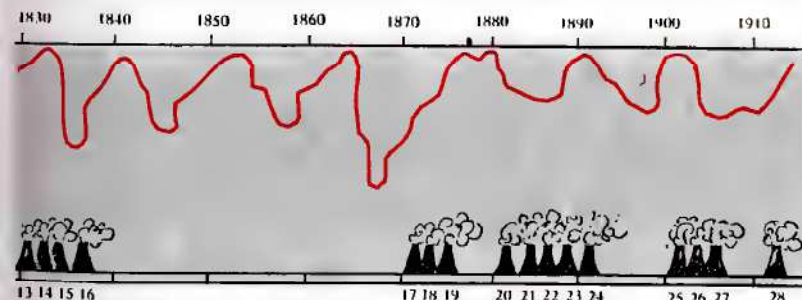


Рис. 17. Соотношение между деятельностью Солнца (кривая Вольфа — Вольфера представлена зеркально) и интенсивностью вулканической деятельности. Названия вулканов: 1 — Kōtlugia; 2 и 3 — Hecla, Mayon; 4, 5, 6 — Asama, Skaptar Vesuve, Jokull; 7 — Fuego; 8, 9, 10, 11, 12 — St. Georges, Etna,

личительными чертами. Спектр солнечного пятна значительно отличается от нормального спектра Солнца, как показал еще Локьер. Его следует, скорее, отнести к спектру желто-красных звезд. Эти два спектра чрезвычайно отличаются один от другого, и принадлежат они телам различных возрастов, различных по химическому составу и физическому состоянию. Желтые звезды значительно моложе красных, и разница температур их верхних слоев достигает нескольких тысяч градусов.

Таким образом, можно сказать, что когда солнечное пятно «освещает» Землю, то Земля одновременно освещена как бы двумя Солнцами — желтым и красным, из которых второе старше первого на много миллионов лет. А когда солнечное пятно отодвигает свой лучпоток в сторону, тогда старое Солнце резко прерывает свое влияние и исчезает. Действительно, эти резкие нарушения оказывают, как показали исследования Аббота, огромное влияние на количество притекающей к Земле тепловой энергии¹¹.

Лучистая энергия Солнца является основным источником большинства физико-химических явлений, имеющих место в атмо-, гидро- и в поверхностном слое литосферы. Изменения в количестве лучистой энергии Солнца, попадающей на тот или иной участок Земли, вследствие шарообразной формы Земли и наклона ее оси обуславливают собой динамику воздушных и водных масс, различие почв, огромную разницу в явлениях



Soufriere Mayon, Tambora; 13, 14, 15 — Babuyan u gp.; 16 — Consequina; 17, 18, 19 — Vesuve, Merapi, Vatna Jokull; 20, 21, 22, 23, 24 — Krakatoa, Taravera, Bogoslav, Awde, Bandaisan; 25, 26, 27 — Pelé, Colima, Santa Maria; 28 — Katmai (no Anders Angstrom)

органического мира. Естественно сделать предположение, что резкие колебания в количестве излучаемой Солнцем энергии, связанные с пятнообразовательным процессом, не могут не отразиться на всех указанных явлениях. По-видимому, под влиянием резких колебаний в количестве получаемой Землей лучистой энергии Солнца возникают нарушения в механике атмосферных явлений, сопровождающиеся целым рядом грозных метеорологических пертурбаций¹².

Но это только одна сторона явления. Периодический пятнообразовательный процесс вызывает появление на Солнце других источников энергии, действие которых сказывается в одновременном появлении различных электрических и магнитных феноменов в земной коре и атмосфере. Этими электрическими, магнитными и электромагнитными явлениями современная наука пытается объяснить ряд многочисленных ранее загадочных явлений в физической и органической жизни Земли.

Мы знаем, что магнитная стрелка подвержена различного рода суточным и годовым колебаниям. Эти колебания стоят в тесной связи с деятельностью Солнца, что подтверждается наблюдениями Вольфа, Ламонта,

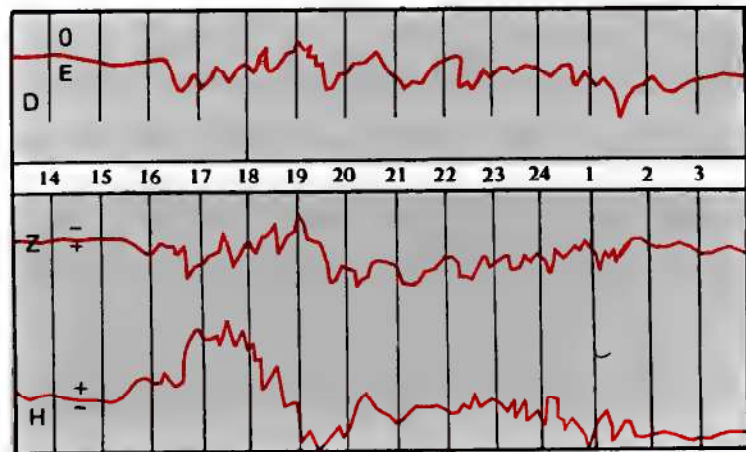


Рис. 18. Пертурбации магнитных явлений во время магнитной грозы с 26 по 27 января 1926 г., зарегистрированных И. Пуиг в обсерватории Тортоса (Испания)

Готье и Себина. Кроме регулярных колебаний наблюдаются колебания, имеющие характер возмущений земного магнитного поля. Целый ряд исследований подтвердил корреляцию между амплитудой суточного колебания стрелки и солнечными пятнами, причем новейшие работы показывают, что максимум кривой магнитной деятельности несколько запаздывает по отношению к максимуму кривой солнечных пятен.

Зная, что магнитные бури почти всегда соответствуют прохождению через центральный меридиан Солнца крупных пятен, можно сделать вывод о том, что магнитные возмущения вызываются корпускулярной радиацией Солнца, т. е. извержениями потоков заряженных частиц — ионов или электронов. Пятна, расположенные дальше от центрального меридиана, вызывают несравнимо слабые магнитные колебания. Интенсивность магнитных бурь, как показывают И. Граве и И. Ньютон, колеблется в пределах 27 дней, т. е. равна периоду вращения Солнца. Здесь интересно отметить, что внезапные магнитные бури не начинаются одновременно для всей Земли, а начинаются в том месте Земли, где наступил момент кульминации апекса движения Земли, и распространяются в течение 4—6,5 минуты по всей Земле.

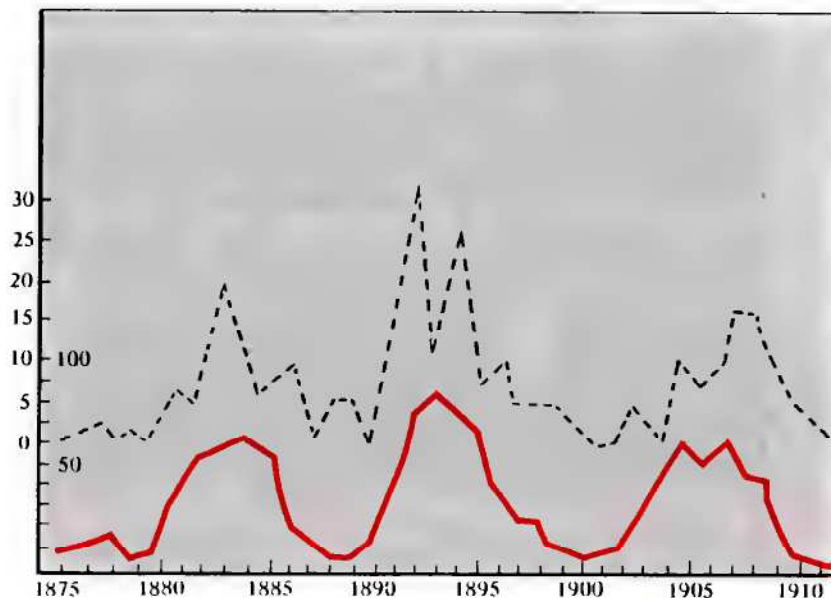
Очень интересна связь между магнитными бурями и кратковременными извержениями на Солнце. Обычно магнитная буря наступает не непосредственно после извержения, а после некоторого интервала. Вот сводка наблюдений об интервале времени между началом извержения и соответствующей магнитной бурей:

Извержение	Промежутки времени в часах
1 сентября 1859 г.	17,5
15 июля 1892 г.	19,5
10 сентября 1908 г.	26,0
22 февраля 1926 г.	36,0
13 октября 1926 г.	31,0
В среднем	26,0

Среднее значение интервала — 26 часов — в точности совпадает с полученными Маундером значениями интервала между прохождением крупных пятен через центральный меридиан и началом магнитной бури.

Магнитные бури, как известно, сопровождаются чрезвычайно интенсивными полярными сияниями, кривая частоты которых в точности повторяет кривую магнитной деятельности Земли, а следовательно, и кривую солнечных пятен.

Солнце и явления на нем (пятна, протуберанцы) оказывают электромагнитное влияние на целую систему явлений: магнитное поле Земли, ионизация земной атмосферы, полярное сияние и изменение электрического потенциала. Солнечная энергия может передаваться Земле или радиацией Солнца, или излучаемыми им корпускулами. В солнечном спектре может иметь значение особенно ультрафиолетовая часть солнечной радиации, которая, как известно, поглощаясь в земной атмосфере, производит ионизацию воздуха. Обращаясь к корпускулярной радиации Солнца, можно сделать предположение, что Солнце излучает поток заряженных электри-



чеством частиц, которые, встречаясь с Землей, вызывают в ней различные электрические, магнитные и электромагнитные явления. Это подтверждается нижеследующими фактами.

Магнитные бури не начинаются одновременно по всей Земле. Время распространения бури говорит в пользу корпускулярного характера того солнечного агента, который ее вызывает.

Повторяемость магнитных бурь в течение 27-дневного периода, т. е. периода обращения Солнца вокруг оси, говорит за то, что солнечный агент, их вызывающий, распространяется в виде ограниченного пучка, следующего за солнечным вращением.

Между солнечными извержениями и вызванными ими магнитными бурями проходит более 24 часов. Если бы возмущающим агентом была внезапно увеличивающаяся ультрафиолетовая радиация Солнца, благодаря весьма большой скорости света этот промежуток не превзошел бы 8 минут и нескольких секунд, т. е. того времени, которое нужно свету для того, чтобы пройти расстояние от Солнца до Земли. Зарегистрированные

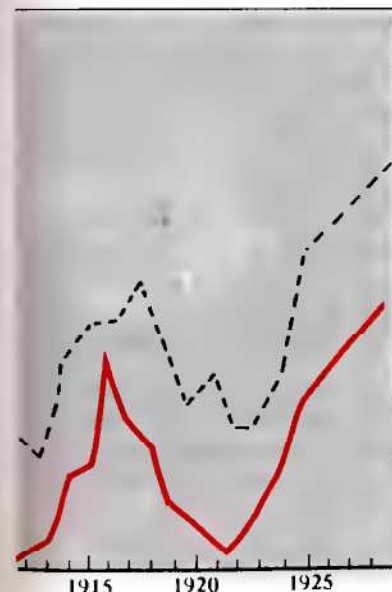


Рис. 19. Нижняя кривая — солнечные пятна с 1875 по 1925 г. (площади пятен). Верхняя кривая — интенсивность магнитных бурь за то же время (по данным обсерватории в Гринвиче). Следует обратить внимание на небольшие скачки кривой магнитных бурь в годы минимумов солнечных пятен

запаздывания магнитных бурь хотя и не позволяют точно определить скорость распространения возмущения, однако доказывают, что она несравненно меньше скорости света¹³.

В медленных электромагнитных влияниях также несомненно участие солнечных корпускул. Доказательством этого является то, что максимум вариации земного магнетизма слегка запаздывает по отношению к максимуму чисел солнечных пятен. Причиной запаздывания является систематическое уменьшение гелиографической широты пятен от минимума к максимуму, благодаря чему к максимуму увеличивается вероятность того, что Земля попадает в поток корпускул, излучаемых областями пятен и вызывающих вариацию земного магнетизма.

Теоретический анализ ионизации в стратосфере заставляет предполагать, что по крайней мере отчасти эта ионизация вызывается корпускулярным излучением Солнца.

Корпускулярная гипотеза влияния солнечных пятен и извержений представляет для нас большой интерес. В 1896 г. Биркланд доказал, что магнитный полюс заставляет сходиться в точку поток катодных лучей, а Стёрмер установил новую теорию полярных сияний. Полагая, что Земля представляет собою сферу, равномерно намагниченную, Стёрмер вычислил траекторию наэлектризованных частиц, попадающих от Солнца, и нашел, что они сходятся около магнитных полюсов. Причиной полярных сияний, таким образом, являются отклоненные земным полем корпускулы. Самое свечение верхних слоев атмосферы во время полярных сияний объясняется возбуждением и ионизацией атомов и молекул O и N путем столкновения с энергичными корпускулами, врывающимися в нашу атмосферу. Теория Стёрмера объясняет связь полярных сияний с магнитными бурями и явлениями.

Вычисления Стёрмера показали, что если взять какую-нибудь точку на солнечной поверхности, то из бесконечного множества траекторий до Земли достигают лишь немногие из них. Направления, по которым должны быть выброшены для этого частички из центра испускания, Стёрмер называет благоприятными направлениями. Траектории, достигающие Земли, как показы-

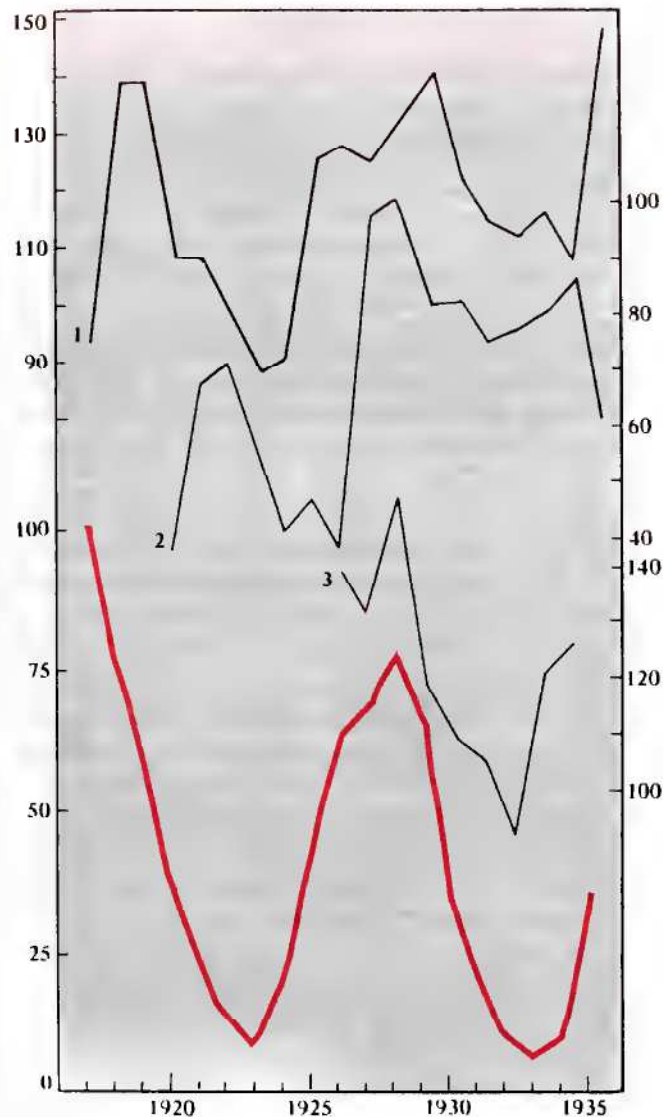


Рис. 20. Нижняя кривая — солнечные пятна.

Кривые:

- 1 — частота дней с галосами в Москве,
 - 2 — » » » » в Кременчуге,
 - 3 — » » » » в Амстердаме
- (по данным А. П. Моисеева и В. М. Чернова)

вают вычисления, по мере приближения к Земле все ближе и ближе совпадают с направлением силовой магнитной линии, лежащей посередине соответствующей роговидной области. Частицы, вышедшие из отдаленной точки по направлениям, очень близким к благоприятному направлению, дают пучок траекторий, выходящих винтообразно вокруг траектории луча благоприятного направления, причем завитки по мере приближения к Земле сгущаются и заполняют всю роговидную доступную область. Совокупность всех этих траекторий представляет «луч полярного сияния», ориентированный, очевидно, по силовой линии магнитного поля. Вид траекторий, а также благоприятные направления в высокой степени зависят от положения излучающей точки относительно магнитной оси Земли. Это обстоятельство объясняет поразительную изменчивость и беспокойство и так называемый «танец лучей» при магнитных возмущениях, так как магнитные бури вызывают быстрые, хотя и незначительные изменения направления магнитной оси Земли.

Стёрмеру удалось объяснить и происхождение полярных сияний в форме драпри. Положим, что солнечное пятно, имеющее овальную форму, выпускает цилиндрический пучок заряженных частичек. Этот пучок в магнитном поле Земли деформируется и в сечении с некоторой концентрической с земной поверхностью сферой дает слабо изгибающуюся длинную и неширокую ленту, ориентированную перпендикулярно к магнитному меридиану. В качестве концентрической с Землею сферы Стёрмер берет сферу радиусом 7000 км, соответствующую наибольшей высоте полярных сияний, считая от центра Земли. Заметим, что ширина этой ленты хорошо согласуется с действительно наблюдаемой шириною драпри. Если солнечное пятно испускает лучи не по одному направлению, а по направлениям, заключающимся внутри некоторого конуса, то тогда пучок лучей разлагается в магнитном поле Земли на ряд пунктов, дающих несколько параллельных друг другу драпри.

После гипотезы о магнитных бурях, предложенной Лоджем, появилась более солидная гипотеза Шустера, который доказывал, что причиной магнитных вариаций являются токи ионов, движущихся в магнитном поле Земли. Корпускулярная радиация Солнца увеличивает

ионизацию атмосферы и, следовательно, усиливает эти токи. Увеличение интенсивности этих токов дает дополнительный магнитный эффект, являющийся причиной магнитных бурь и вариаций.

Более поздняя (1931 г.) теория магнитных бурь выдвинута С. Чемпеном (S. Chapman) и Ферраро. Эта теория предполагает, что поток солнечных корпускул в целом нейтрален, хотя и ионизирован. Поток корпускул, вырвавшихся из ядра солнечного пятна, образует вокруг Земли своеобразную дугу, в которой распределение положительных и отрицательных корпускул изменяется сообразно с магнитным полем Земли. Эта дуга (или кольцо) существует несколько дней, в течение которых развивается главная фаза магнитной бури. Имеются данные предполагать, что ионизация нижних слоев атмосферы производится корпускулярной радиацией Солнца, а верхние слои ионизируются ультрафиолетовой радиацией. Последующие наблюдения действительно как будто бы показывают, что быстрые и скачкообразные изменения ионизации нижних слоев атмосферы производятся корпускулярным излучением и извержением солнечных пятен. Впрочем, все эти вопросы еще требуют дальнейшего тщательного изучения. Таким образом, намечается связь между атмосферным электричеством и солнцедательностью.

Солнечные частицы, достигнув атмосферы, разряжаются в полярных сияниях и бомбардируют земную атмосферу. Последствием этих разрядов является увеличение отрицательного заряда земного тела, который, следовательно, идет в прямом соответствии с количеством отрицательного электричества, излученного центрами возмущения на Солнце¹⁴.

Очень долгое время не было ничего известно о том, в каком отношении стоит величина градиента электрического поля атмосферы к колебаниям в солнцедательности. Между тем вопрос этот представляет существенную важность в понимании многих электрометеорологических явлений. Тот факт, что между величиной градиента атмосферного электричества и состоянием пятнообразовательного процесса существует прямое соотношение, был впервые замечен И. Вислиценусом (I. Wislicenus) на основании наблюдений в Сент-Луисе в периоды 1861—1872 гг. Затем последовала работа Хри

(Chree), который на основании наблюдений в Кью, близ Лондона, за промежуток времени с 1898 по 1904 г. нашел обратную зависимость между этими двумя явлениями, а именно: в годы минимума солнечной активности градиент атмосферного электричества оказался повышенным.

Блестящими работами в данном направлении необходимо признать многолетние исследования американского ученого, директора отделения земного магнетизма Института Карнеги Луи Бауэра (L. Bauer), которому удалось установить ряд интереснейших соотношений между пятнообразовательным процессом, атмосферным электричеством, земными электрическими токами и земным магнетизмом за большой промежуток времени. На

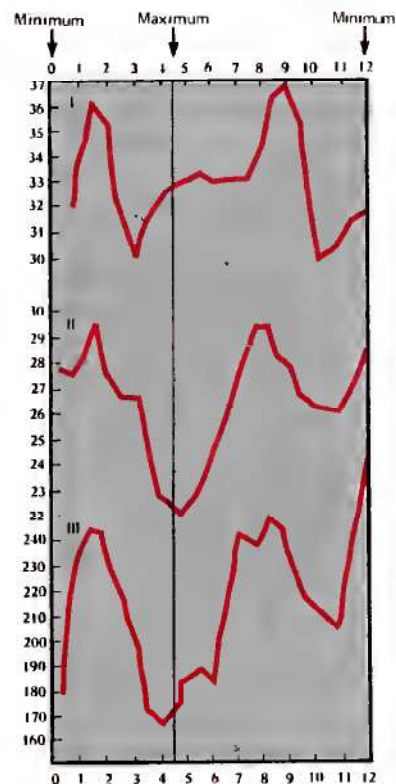


Рис. 21. Чистота грозовой деятельности и 11-летний период деятельности Солнца. Результат наложения одного периода на период по оси максимума 11-летнего периода деятельности Солнца. Кривая I — годовые числа дней с грозами в г. Кремс-мюнстере с 1810 по 1934 г., т. е. за 11 периодов солнечной деятельности. Кривая II — годовые числа дней с грозами в Вене с 1878 по 1934 г., т. е. за 5 периодов солнечной деятельности. Кривая III — сумма пожаров строений от удара молний в Баварии с 1833 по 1879 г., т. е. за 4 периода солнечной деятельности (по О. Мираху).

основании тщательного изучения всех собранных данных о состоянии атмосферного электричества за семь периодов пятнообразования, т. е. начиная приблизительно с середины прошлого века, Бауэр приходит к следующим главным заключениям:

а) Имеется весьма высокая степень вероятности, что градиент атмосферного электричества и его суточные и годовые вариации, а также воздушно-земные токи находятся под влиянием солнечных пятен. Что касается вопроса о зависимости электропроводности атмосферы от внезапных влияний, то из-за недостаточности материалов он не может быть точно разрешен.

б) Влияние воздействия солнечных пятен на градиент атмосферного электричества и на его суточные и годо-

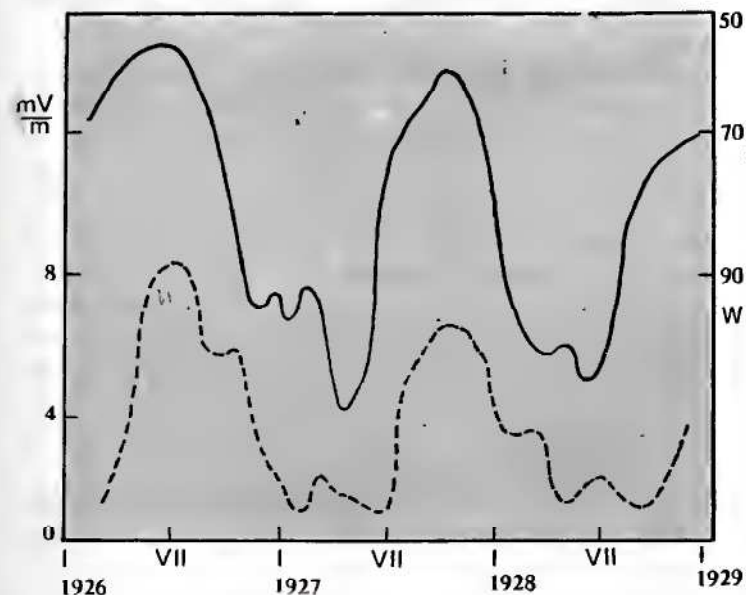


Рис. 22. Верхняя кривая — число солнечных пятен (кривая изображена зеркально). Нижняя кривая — результаты радиоизменений. Чертеж показывает, что, чем интенсивнее деятельность Солнца, тем хуже условия радиопередачи (по Стетсону).

вые колебания выражается приблизительно таким образом, что при увеличении относительных чисел солнечных пятен на 10 влияние их на атмосферное электричество увеличивается на 3%.

Таким образом, при изменении относительного числа солнечных пятен на 90 между минимумом и максимумом солнцедельности изменения в градиенте атмосферного электричества и в его суточных и годовых колебаниях достигают 30%.

с) Коэффициент, выражающий численные отношения между солнечными пятнами и изменениями в градиенте атмосферного электричества и его суточных и годовых колебаний, меняется в течение года и солнечного цикла точно таким же образом, как меняется коэффициент, выражающий численные отношения между пятнообразовательным процессом и изменениями в земном магнетизме.

д) Атмосферное электричество и ряд других связанных с ним явлений (земной магнетизм, теллурические токи, северные сияния и т.д.) претерпевают в течение года двойную периодичность: максимум явлений приходится на время равноденствия (март и сентябрь), минимум — на время солнцестояния (июнь и декабрь). После того как Рудольф Вольф твердо установил 11-летний период пятнообразовательного процесса, ученые, еще ничего не зная об истинной природе данного процесса, стали отыскивать 11-летний период в различных проявлениях органической жизни земного шара. Эти попытки, начатые много лет назад, еще далеко не закончены, и с каждым годом ученые все больше и больше убеждаются в тесной связи между колебаниями в солнцедельности и теми или иными явлениями земной жизни.

В причинной связи с пятнообразовательным процессом стоит целый ряд физических явлений на Земле. Еще в 70-х годах XIX в. был установлен параллелизм трех кривых, представляющих собою графическое изображение пятнообразовательной деятельности Солнца, частоты полярных сияний и колебаний напряженности земного магнетизма. Затем появились указания на связь между периодами в солнцедельности и циклическим движением в атмосфере. Циклоны, ураганы, бури, смерчи в экваториальной зоне земного шара бывают чаще и сильнее при максимальном напряжении пятнообразова-

ния. Температура воздуха у поверхности Земли во многих местах стоит в связи с тем же феноменом. То же следует сказать и про осадки, уровень рек и озер, про давление воздуха и т.д.

К настоящему времени¹⁵ следующие физические явления на Земле поставлены в причинную зависимость от степени напряженности солнечной активности:

1. Напряженность земного магнетизма. Магнитные бури (Lamont, 1850; Sabin, Cautur, Wolf, 1852), а также и частота магнитных бурь.

2. Частота полярных сияний (Fritz, 1863; Loomis).

3. Частота появления перистых облаков (Klein), их радиация (А. Моисеев).

4. Частота появления галосов и венцов вокруг Солнца и Луны (Messerschmidt, Моисеев, 1917).

5. Количество ультрафиолетовой радиации (Dobson, 1924; Pettit).

6. Количество радиоактивной эманации в воздухе (Bongards, 1923).

7. Степень ионизации верхних слоев атмосферы (Schuster, Pieard, Austin, 1927). Изменения электрической оболочки атмосферы, радиоприема, слышимости и т.д.

8. Колебания напряженности атмосферного электричества (Wislicinus, 1872; Chree, Bauer).

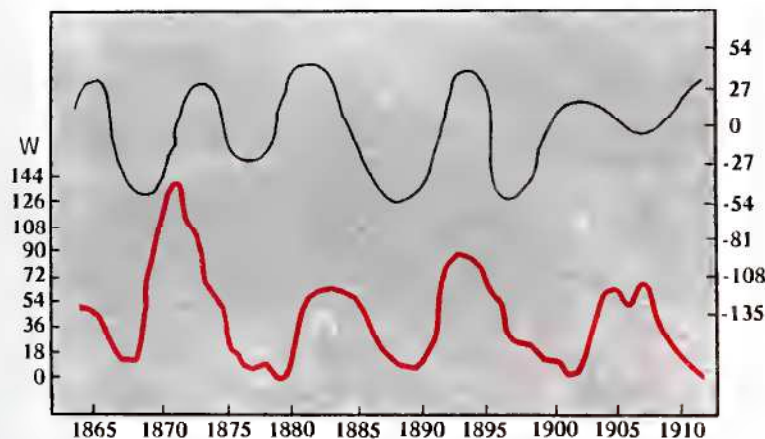


Рис. 23. Нижняя кривая — солнечные пятна. Верхняя кривая — уровень осадков в США с 1865 по 1911 г. (по Семенову)

9. Частота и интенсивность грозовой деятельности (Lenger, 1887; Hess, Д. Святский, А. Моисеев, 1920).

10. Количество озона в воздухе (Moffat, 1876; Dobson, Harrison, Lowrens).

11. Количество космической пыли в воздухе (Busch, Arrhenius, Berberich) и др. и окраска неба (Busch).

12. Количество тепловой радиации (инсоляции) (Савельев, 1884, 1905—1920).

13. Температура воздуха у поверхности Земли и воды морей (Gautier, 1844; Köppen, Fröhlich, Flammarion, Ricco, Nordmann, Langley, M. Dowall, Meisner Mielke, Terada и др.).

14. Давление воздуха (Broun, Archibald, Lockyer, Лейст, Walker, Clayton, Федоров и др.).

15. Частота бурь, ураганов, смерчей (Meldrun, 1872; Rocy, Reich, Kawazoe-Mampeï, Myrbach, m-me Flammarion, Kulmer).

16. Количество осадков (Meldrun, Lockyer, Symons, Archibald, Hill, Kassner, Huntington, Moreux, Шостакович и др.), частота градобитий (Fritz) и число полярных айсбергов.

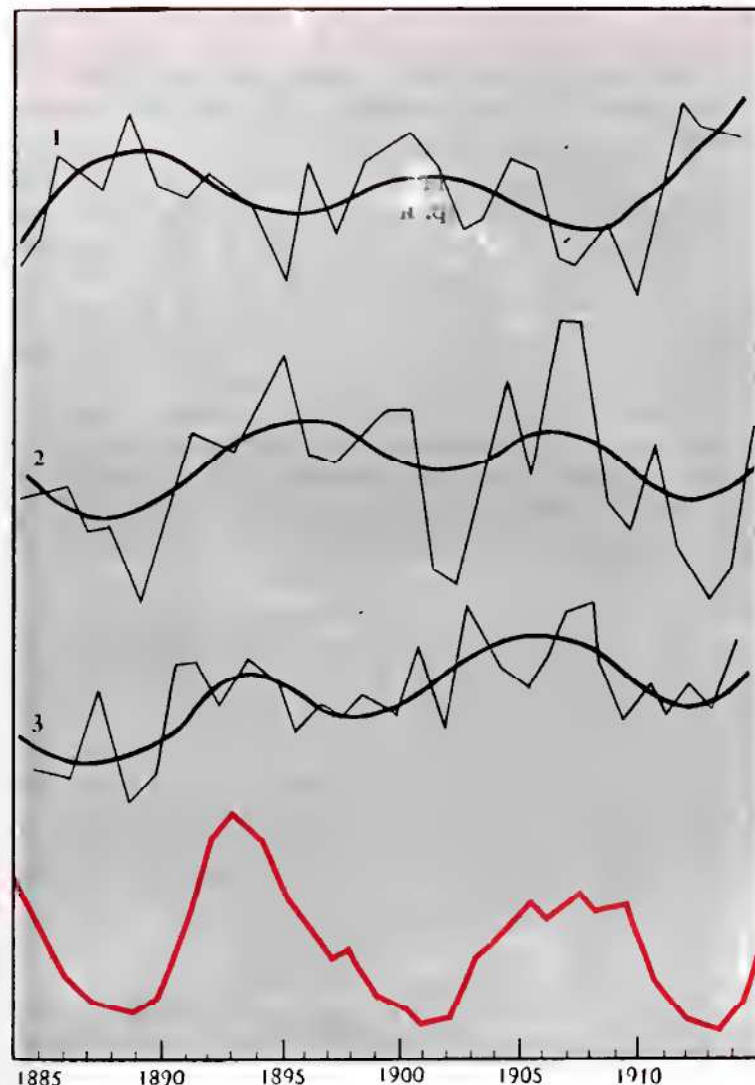
17. Высота уровня озер (Moreux, Wallen, Визе, Святский, Шостакович и многие другие).

18. Иловые отложения озер (В. Шостакович, 1934).

19. Колебания климата (Huntington, Arctowsky). Возмущения климата (М. Боголепов).

20. Землетрясения (Mallet, 1858; Kluge, De-Marchi, Memery, Oddone, Marchand, Боголепов, Шостакович).

В главе I говорилось, что еще в давнопрошедшие века человек заметил явную связь во времени между стихийными бедствиями в лоне неорганической природы и распространением и силой эпидемий и пандемий. Многолетний опыт человека всецело подтвердил это древнее наблюдение: в эпохи, когда стихийные бедствия — наводнения или засухи, извержения вулканов, землетрясения — потрясают народы, сопровождаясь появлением различных грозных «знамений» — северных сияний, венцов вокруг Луны и Солнца и т. д., повальные эпидемии, моры, моровые поветрия уносят сотни тысяч человеческих жизней. При чтении летописей, хроник и анналов, повествующих о подобных эпохах, рождается мысль о том, что в некоторые эпохи все живое на Земле приходит в волнение вслед-



Р и с. 24. Кривая внизу — число солнечных пятен.

Кривые:

1 — урожай ржи в Московской губернии.

2 — время прилета жаворонков в Московской губернии.

3 — продолжительность стойлового содержания скота в Московской губернии (по Б. С. Ястремскому)

ствие судорожных спазм неорганической материи, окружающей это живое¹⁶.

В давнопрошедшие времена люди обратили внимание на то, что совокупность явлений погоды, характерной для данного места, которую мы называем климатом данного места, претерпевает из года в год изменения, иногда малозаметные, иногда же очень выразительные. Не останавливаясь на историческом обзоре этого интересного вопроса, мы заметим, что уже с середины прошлого века данная тема привлекала взоры многих исследователей и к настоящему времени разработана достаточно глубоко, хотя еще не разрешена окончательно.

Вариации в многолетнем ходе элементов погоды в свое время вызвали предположение о прогрессирующем изменении климата за историческую эпоху на территориях целых материков в сторону его усыхания или в сторону увлажнения. В работах европейских климатологов 50-х и 90-х годов прошлого века этот вопрос неоднократно подвергался детальному рассмотрению, но каждый раз приводил к противоречиям и взаимно уничтожающим результатам. В настоящее время большинство исследователей придерживаются того мнения, что климат Земли за период времени в 3000 лет не изменился. Это мнение подтверждают доказательства, собранные историческими и геологическими науками. Но в то же время исторические сведения приводят к заключению: хотя климат Земли за историческую эпоху не изменился, он периодически претерпевает колебания, иногда очень резкие.

В вопросе о колебаниях климата сыграл большую роль труд Э. Брюкнера (Brückner, 1862—1927). Из его работ мы можем вывести одно чрезвычайно важное заключение, а именно: минимум осадков на протяжении 900 лет повторяется по 3 раза в столетие и почти в одни и те же десятилетия, а именно между 20 и 30, 60—70 и 90—99-ми годами каждого столетия. Правда, что касается исторических эпох до XVII в., то из-за несовершенства наблюдений и отсутствия приборов их нельзя всецело принимать в расчет, но зато начиная с конца XVII в. имеются более или менее точные данные.

Если минимум осадков на протяжении такого значительного времени повторяется точно 3 раза в столетие,

то отсюда явствует, что продолжительность периода многолетних колебаний климата определяется числом в 33,33 года. Это число является кратным циклу пятнообразовательной деятельности Солнца.

Однако Брюкнер, уступая своему предвзятому мнению о солнечных пятнах, о которых во время составления его труда знали немного, категорически заявил, что его «колебания ничего общего с 11-летним периодом солнечных пятен не имеют». Это утверждение Брюкнера пытался опровергнуть несколькими годами позже Локьер, доказывая, что периоды солнечных пятен и периоды Брюкнера хорошо совпадают во времени. По-видимому, Брюкнер, отстаивая 35,5-летнюю продолжительность своего периода, был близок к истине, но прошел мимо нее. Последующие изыскания, произведенные в том же направлении, не подтвердили существования 35,5-летне-

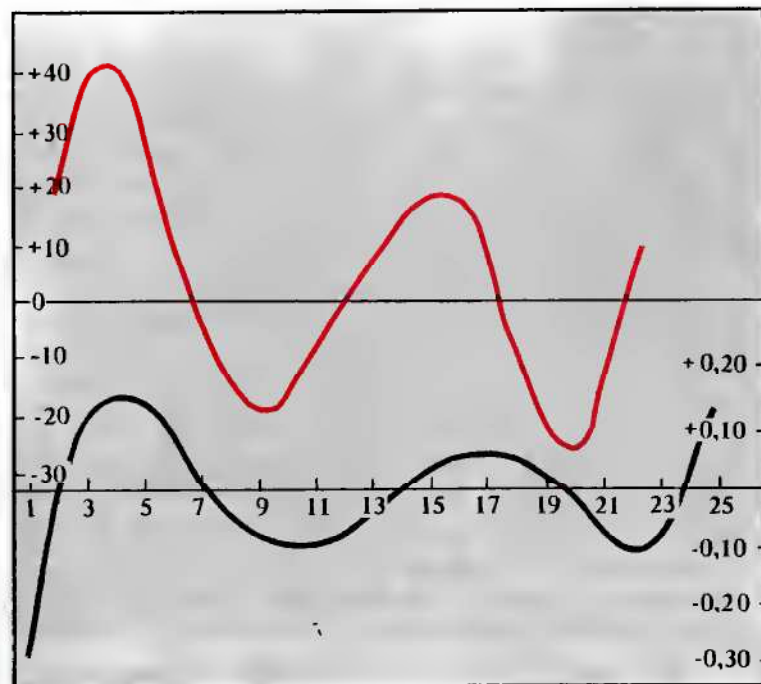


Рис. 25. Нижняя кривая — урожай зерновых хлебов в России. Верхняя кривая — солнечные пятна. Кривые средних колебаний по столетним наблюдениям (по Семенову)

го периода колебаний климата, установив в то же время явное наличие 33-летних волн в изменчивости климата и связанных с ними движений человеческих масс (М. А. Боголепов).

Говоря об отношении климатических колебаний к периоду солнечной деятельности, нельзя не упомянуть об учении Э. Хэнтингтона (E. Huntington), которое этот американский ученый развивал много лет. Согласно его учению, климат Земли пульсирует на протяжении всех геологических эпох, причем каждое колебание пульса составляется из ряда фаз, во время которых резко изменяется количество осадков. Все исследования Хэнтингтона направлены главным образом на изучение изменчивости количества осадков, каковую изменчивость он пытается связать с 11-летним периодом в деятельности Солнца.

На связь между колебаниями климата и солнечной деятельностью указывает Г. Арктовский (H. Arctowsky). Еще в 1911 г. он пришел к выводу, что климат периодически претерпевает от своего нормального хода резкие отклонения, которые, возникнув в каком-либо одном месте земного шара, компенсируются противоположного характера явлениями в другом месте. Позже Арктовский нашел возможность связать эти периодические нарушения с пятнообразовательным процессом.

Совершенно самостоятельно с 1907 г. начал излагать свои климатологические воззрения на страницах научной русской прессы М. А. Боголепов (1875 — 1933), учение которого «о периодических возмущениях климата» заслуживает быть отмеченным по многим причинам. Прежде всего в основу умозаключений Боголепова лег собранный им богатый русский летописный материал, который явно обнаружил 33-летнюю периодичность в ходе климатических факторов. Именно трижды в столетие, в определенные годы, Русская равнина поражается в течение ряда лет резкой засухой, которой предшествуют или за которой немедленно следуют чрезмерные осадки. Засухой и чрезмерными осадками характеризуются в эти эпохи летние месяцы. Зимы чаще резко отличаются от зим всех промежуточных годов ветрами, сильными морозами и быстрыми оттепелями. Этими возмущениями климата занята большая часть 3-го десятилетия и первая половина 4-го, затем 7-е десятилетие

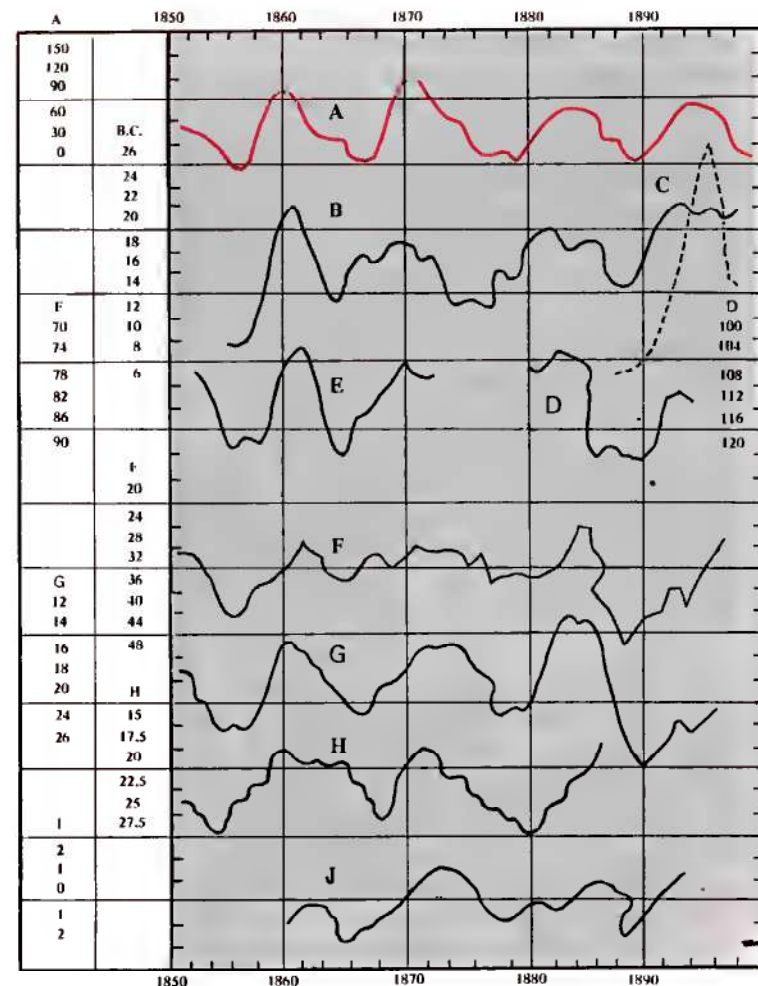


Рис. 26. Кривые: А — солнечная деятельность; В — время зацветания каштанов близ Парижа; С — время прилета ласточек в средней Франции; D и E — среднее время цветения некоторых растений в округе Кента (Англия), а также близ Эдинбурга. Кривые F, G, H и I — ход метеорологических явлений — колебания температуры в северной Швеции, ледоходы по одной финляндской реке и др. (по К. Фламариону и Св. Арренхусу)

и до половины 8-го, все 90-е годы и начало нового столетия. В эпохи возмущения климата в России и в синхроничные с ними эпохи климатических пертурбаций и в Западной Европе, как это показали дальнейшие сопоставления Боголепова, вследствие засух или неурожаев, охватывающих большие территории, приходили в волнение и человеческие массы.

Выведя 33-летний период из исторического материала, Боголепов сделал попытку расшифровать это явление. Во-первых, основываясь на огромном разностном отличии эпохи всеобщих климатических нарушений от эпох промежуточных, Боголепов, если не ошибаюсь, впервые эпохи климатических нарушений назвал эпохами «возмущения климата» и тем самым точно определил свою точку зрения на данные явления. Во-вторых, он показал, что одновременно «возмущаются» не только термические элементы или осадки, но, по-видимому, большинство метеорологических и геофизических элементов, начиная от северных сияний, магнитных бурь и кончая вулканической и тектонической деятельностью земной коры. По этому поводу Боголепов совершенно правильно замечает: «Только при чтении хроник можно получить полную уверенность в том, что все виды ненормальных, необычных геофизических событий являются членами одной системы: поражения засухой быстро сменяются поражениями от воды, вместе с этими как будто чисто атмосферными явлениями читаешь о давно неслыханных землетрясениях в ряде стран, в Средиземье и других местах извергаются вулканы, но вскоре вы читаете и о полярном сиянии, видимом во всей Европе, и т. д. Проходит ряд лет, и все эти разнообразнейшие события затихают. Поэтому я взял на себя смелость,— говорит Боголепов,— уже давно смотреть на все эти явления, как на признаки единой жизни всего тела Земли. И часто мне приходилось погружаться в ту или иную область естествознания, исследуя в ней универсальное явление — периодичность возмущений тела Земли».

Какой же фактор вызывает эти возмущения — вопрос, на который Боголепов не дает прямого ответа, но как на одну из главных причин этих возмущений указывает на периодические колебания в солнечной деятельности, причем в своем 33-летнем периоде он обнаруживает

и 11-летних, и 3,5—2,8-летние периоды, совпадающие с периодами, найденными в солнечной деятельности. Боголепов даже склонен думать, что явление периодических возмущений климата и явление солнечных пятен суть соффецкты одной причины, находящейся «не только вне Земли, но, вероятно, и вне солнечной системы», а именно «электромагнитной жизни Вселенной».

Несомненно, лучистая энергия Солнца является также и могущественным биологическим деятелем, и коле-

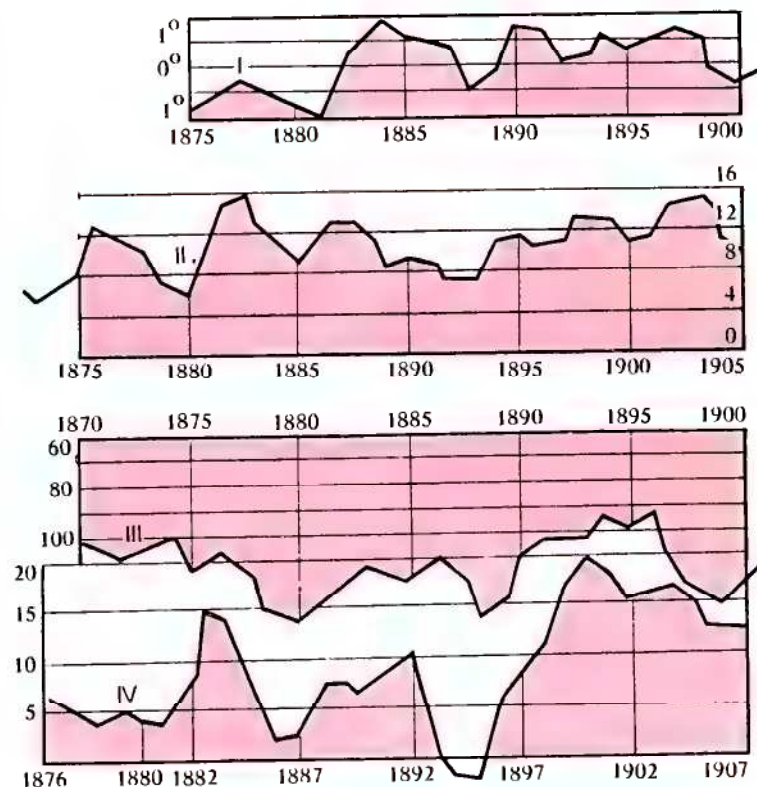


Рис. 27. Кривые: I — средняя температура воздуха на Лофотене (Норвегия) с ноября по апрель; II — улов трески в миллионах штук на финмаркских рыбных промыслах; III — количество ворованной и тресковой икры на лофотенских рыбных промыслах в гектолитрах; IV — улов трески в миллионах штук в Лофотене. Ход настоящих кривых приближается к кривой солнечной деятельности за тот же период (по Б. Гелланд-Хансен и Ф. Нансен)

бания в ее количестве обуславливают все те изменения в органической природе, которые мы наблюдаем в связи с широтой места, временами года и различными другими геофизическими и сезонными факторами.

В зависимости от количества притекающей лучистой энергии стоит ряд важных физиологических явлений — скорость химических, а следовательно, и физиологических реакций. Ускорение физиологических реакций неразрывно связано с ассимиляцией питательных веществ у животных и растений, усилением деятельности кожных покровов, усилением деятельности желез внутренней секреции, лежащих в основе важнейших гуморальных процессов, обуславливающих деятельность психики, и т. д. С уменьшением количества лучистой энергии наблюдается сокращение всех этих явлений. Деятельность растительного и животного мира понижается, увеличивается общее количество патологических процессов, и общая актуальность психических процессов падает.

Итак, принимая вместе с биологическими науками тот самоочевидный факт, что земная жизнь и ее продукция есть превращенная энергия солнечного излучения, мы должны будем принять и то, что, если два явления стоят в соотношении причины и следствия, тогда за изменением величины, увеличением или уменьшением первого необходимо следует соответствующее изменение второй величины, увеличение или уменьшение ее.

Если изменение количества получаемой различными участками Земли лучистой энергии Солнца вследствие шарообразной формы Земли и наклона ее оси оказывает такое решительное влияние на общее развитие органической жизни планеты, то возникает вопрос: не отражаются ли на органической природе Земли также мощные колебания в степени напряженности солнцедетельности, связанные с изменением количества излучаемой Солнцем электромагнитной и корпускулярной энергии?

Из беглого перечня метеорологических и геофизических явлений, стоящих в той или иной зависимости от степени активности периодического процесса на Солнце, видно, что под влиянием этого процесса претерпевает изменения целый ряд физических и химических факторов, имеющих глубочайшее влияние на биосферу Земли целиком, на весь органический мир, начиная от простейших растительных организмов и кончая человеком. По-

этому нет ничего удивительного в том, что органический мир с присущей ему чрезвычайной чуткостью отзывается на все эти колебания количественными и качественными изменениями своих компонентов. Поэтому нет ничего удивительного в том, что одновременно с установлением связи между периодической деятельностью Солнца и физическими явлениями на Земле было обнаружено, что и органический мир не свободен в некоторых своих проявлениях от влияния колебаний в солнцедетельности.

Литература вопроса о влиянии пятнообразовательной периодической деятельности Солнца на явления в органическом мире сравнительно очень невелика. Кроме нескольких беглых сопоставлений и высказываний общего характера, почти вплоть до текущего века ничего по данному вопросу сделано не было; не вышло ни одного специального исследования, посвященного рассмотрению связи пятнообразовательного процесса с каким-либо явлением в органическом мире. Лишь в последнее десятилетие прошлого века в литературе начинают все чаще и чаще появляться указания на необходимость тщательного изучения влияния пятнообразова-

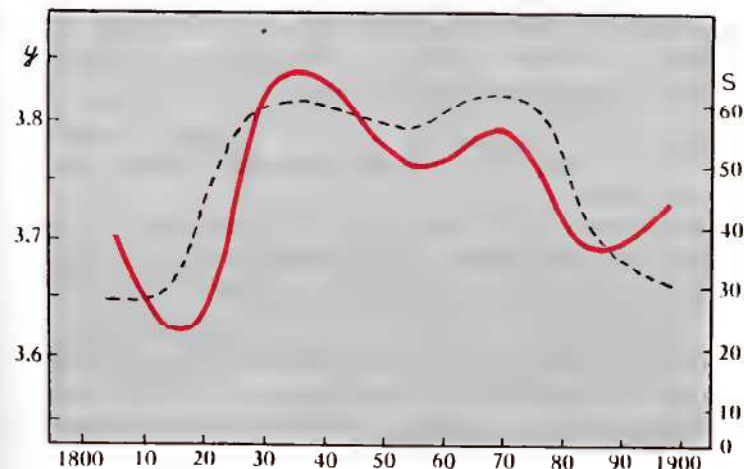


Рис. 28. Деятельность Солнца и рождаемость (пунктир) в Европе с 1800 по 1900 г.

Деятельность Солнца — красная линия (сглажена). По данным, любезно предоставленным Г. И. Покровским

тельного процесса на органические явления. Переворот в воззрениях на природу солнечных пятен, вызванный недавними открытиями астрофизиков, возбудил значительный интерес к изучению вопроса о влиянии пятен и извержений на Землю, в частности на органический мир. Как случается всегда, когда делается какое-либо серьезное открытие, так и на этот раз стали появляться многочисленные догадки и высказывания о тех или иных воздействиях солнечных процессов на различные биологические явления. Большинство из этих высказываний делалось безответственно и не подтверждалось никакими доказательствами, хотя многие из них, по-видимому, в той или иной мере отвечали действительности. Широкая пресса подхватывала на лету все эти высказывания и извращала их уже в окончательной степени. Тема о влиянии солнечных пятен настолько опошлела, что было время, когда даже серьезные исследователи, подметив то или иное явление, связанное с влиянием пятен, не решались выступать с его опубликованием, боясь быть поднятыми на смех в сатирической печати. Так длилось до тех пор, пока в науке не накопился богатый материал, который давал неопровержимые доказательства того или иного явления. Тогда серьезная научная пресса стала отводить место для опубликования изысканий по данному вопросу и стены научных учреждений стали оглашаться докладами на эту тему. Теперь эта тема благодаря ряду открытий последних лет привлекла к себе всеобщий интерес и стоит в центре внимания не только метеорологов и биологов, но и ученых других специальностей.

Перечислим ряд явлений (кратко, неполно) в органическом мире Земли, поставленных в связи с периодической деятельностью Солнца, электричеством и магнетизмом Земли.

1. Величина урожая кормовых злаков (Sir, W. Herschel, 1801; Clarke, Danson, Fritz, Show, Hunter, Endström, Flammarion, M. Семенов, Б. Ястремский).

2. Количество и качество добываемого вина (Sartorius, H. Fritz, 1878; Memery, Lackowsky).

3. Рост древесины (толщина годовых колец) (Lemström, Helland-Hansen, Nansen, Huntington, Douglass).

4. Время зацветания растений (Marchand, Flammarion, Nansen, Helland-Hansen).

5. Пышность цветения растений (Belot, 1927).

6. Эпифитии (Чижевский, 1927).

7. Размножаемость и миграции насекомых (Кеппен, 1870; Fritz, Hahn, Giard).

8. Размножаемость и миграции рыб (Nansen, Helland-Hansen, 1909; Шостакович). Количество икры в печени некоторых рыб.

9. Время весеннего прилета (миграции) птиц (Marchand, Flammarion, Moreux, Шостакович).

10. Размножаемость и миграции животных (грызунов, пушных) (Туркин, 1900; Simrotti, 1907).

11. Продолжительность стойлового содержания скота (Ястремский, 1926).

12. Эпизоотии, падеж скота (Чижевский, 1927).

13. Качество кальция в крови (H. et R. Bakwin).

14. Частота поражений человека ударами молнии и частота пожаров от молнии (Bondin, O. Steffens, 1904).

15. Колебания веса младенцев (Жуков, 1928).

16. Квантитативная компенсация в функциях биосферы (Чижевский, 1929).

17. Психопатические эпидемии. Массовые истерии, галлюцинации, мерячение и г. д. (Чижевский, 1915—1928).

18. Частота эффективных преступлений (Чижевский, 1927, 1928).

19. Частота несчастных случаев (Чижевский, 1928, 1934).

20. Модификация нервной возбудимости нервно-психического тонуса (Чижевский, 1915—1928).

21. Частота внезапных смертей (Kindlimann, 1910; Чижевский, 1918; Sardou, Faure, Vallot, 1922; Dull, 1934).

22. Частота обострений (ухудшений) в течении болезни (Sardou, Faure, Vallot, 1922).

23. Частота эпилептических припадков (Ammonn, Kritzinger, 1924; Morrell, 1928).

24. Колебания общей смертности (вековой ход — Покровский, 1928; годовой ход — Чижевский, 1929). Синхронизм общей смертности (Чижевский, 1929; 27-дневный период — Dull, 1934).

25. Рождаемость (вековой ход — Покровский, 1928).

26. Брачность (вековой ход — Покровский, 1928).

27. Эпидемии и пандемии (Чижевский, 1922—1935; Budai, 1931; Vles, 1933), рассмотрению соотношения ко-

торых с периодической деятельностью Солнца и посвящены последующие главы.

Здесь отсутствует ряд феноменов в органической жизни Земли, связь которых с солнечной деятельностью, вернее, с излучением пятен и протуберанцев не может считаться твердо установленной. Однако ожесточенные споры, вызванные данной проблемой, говорят о том, что современная наука еще не обладает достаточными силами, чтобы окончательно разрешить все сложные вопросы. Это дело ближайшего будущего, дело науки более совершенной, чем современная, более терпимой к новым идеям и новым завоеваниям человеческого гения. Можно не сомневаться, что предстоят еще замечательные открытия таких явлений, которые и не снились нашим мудрецам.

Во всем дальнейшем изложении влияния солнечных излучений электрических, магнитных или электромагнитных явлений в земной атмосфере или коре мы будем опираться главным образом не на геофизические данные, а на данные астрономические, как более точные и обобщающие, т. е. данные наблюдений за солнечными пятнами, так называемые числа Вольфа — Вольфера. Нам уже известно, что кривая этих чисел повторяется кривыми атмосферного электричества, магнитных бурь, северных сияний и многих других геофизических или метеорологических феноменов.

Глава VI ВОЛНЫ ЭПИДЕМИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ

Обратимся к рассмотрению данных об эпидемиях и пандемиях азиатской холеры и посмотрим, совпадают ли сведения о времени их распространения с историческими и затем с телескопическими данными о солнечной деятельности.

Одно из первых описаний холеры, отнесенное к 1031 г. н.э., мы находим у индусских писателей. Демеран указывает на северные сияния в 1032 г. Следовательно, можно предполагать, что эпоха максимума приходится на 1028—1030 гг. Затем только в XIV в. мы находим у персидских писателей сведения об эпидемиях холеры, имевшей место между 1364—1376 гг. Китайские летописцы, согласно Хираяма (Hirayama), отмечают очень крупные пятна на Солнце, виденные невооруженным глазом в 1370 г., как раз в период жесточайшего разгара холерной эпидемии, описанной персами. По Риглеру (Rigler), эпидемия холеры появилась в Константинополе, Аравии и Египте незадолго до завоевания Византии турками, что случилось в 1453 г. Можно предполагать на основании некоторых данных, что в период 1445—1447 гг. деятельность Солнца поднялась до максимума. Наконец, в течение долгого времени об эпидемиях холеры не находим точных сведений.

Только в XVIII в. французский путешественник Соннера (Sonnerat) описал опустошительную эпидемию холеры в Индии, где она за три года, с 1768 по 1771 г., унесла несколько десятков тысяч жертв. Увеличение солнечной деятельности отмечено Стаудахером (Staudacher) в Нюрнберге и другими наблюдателями в 1769 г., т. е. в период распространения холеры в Индии. Веские данные о значительных эпидемиях холеры на Коромандельском берегу в 1774—1780 гг. совпадают с данными о максимальном увеличении солнечной активности в 1778 г. Известна эпидемия холеры в Транквебаре, Мадрасе и других местах Индии в 1787—1790 гг. Максимум пятнообразования отмечен астрономами в 1788 г.

Начало XIX в. ознаменовалось большой эпидемией холеры в Индии в 1804 г. Максимум солнечной деятельности падает на 1804—1805 гг. В истекшем столетии холера в виде нескольких огромных пандемий опустошала человечество, совершая каждый раз кругосветные путешествия¹. В эпидемиологии принят следующий порядок в следовании этих пандемий:

1. С 1816 по 1823 г.
2. С 1826 по 1837 г.
3. С 1844 по 1860 г.
4. С 1863 по 1875 г.
5. С 1883 по 1886 г.
6. С 1892 по 1896 г.

Следует заметить, что разделение движения холерных эпидемий на такого рода периоды не вполне точно. Дело в том, что холера вообще-то никогда не исчезала с лица Земли, но лишь затихала по временам, сосредоточившись в каком-либо участке Земли, главным же

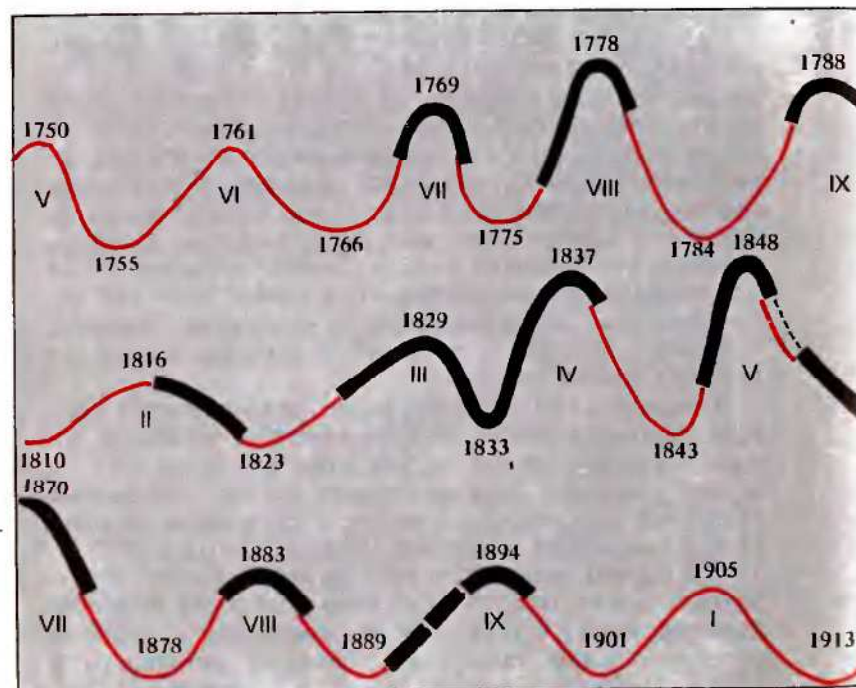


Рис. 29. Схема распределения холерных эпидемий и пандемий на кривой пятнообразовательной деятельности Солнца за 150 лет

образом в Индии, чтобы снова, совершенно неожиданно, с прежнею силою завоевать огромные пространства.

Уже беглый обзор холерных эпидемий за прошлый век показывает, что интервалы между пандемиями холеры как раз приходятся на годы успокоенной деятельности Солнца.

Из рассмотрения кривых, представленных на рис. 29, видно, что из 15 показателей распределения холеры во времени

12 лежат на точках максимума

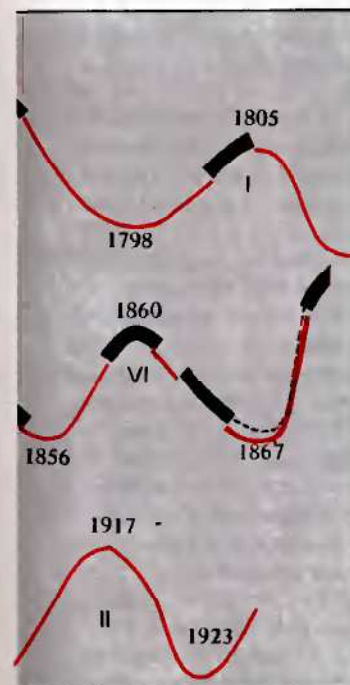
1 лежит » » минимума

2 лежат » » на подъемах и падениях кривой.

Ввиду того что холерные пандемии носят весьма затяжной характер, имеют в своем ходе перебои, вспышки и затухания то в одном, то в другом месте, а

также вследствие отсутствия в большинстве случаев точных количественных сведений о заболеваемости, смертности и т.д., не представляется возможным вывести относительно каждой эпидемии какие-либо строгие количественные закономерности.

Однако, изучая ход холерных эпидемий по эпидемиологическим исследованиям и сопоставляя даты последовательного развития холеры с датами в периодической деятельности Солнца, невольно поражаешься тому несомненному факту, что увеличение, расширение и ожесточение холерных пандемий идут параллельно с увеличением интенсивности пятнообразовательного процесса на Солнце. Эпохи затишья и движения холеры совпадают с падением солнечной активности. Прекращение эпидемий обычно падает на начальные месяцы



минимума солнцедательности. Астронома, читающего эпидемиологию холеры, невольно изумляет тот факт, что хорошо знакомые ему годы солнечных бурь и ураганов вызывают столь великие бедственные явления и, наоборот, годы солнечного успокоения и мира совпадают с годами освобождения человека от безграничного ужаса перед этим неодолимым невидимым врагом.

I пандемия с 1816 по 1823 г. В 1816 г. пятнообразовательный процесс достиг своего наивысшего напряжения. В этом же году в Индии, одновременно во многих местах, вспыхнула холера. В 1817 г. холера овладела очень большой территорией и унесла сотни тысяч жертв. Со следующего года холера начала распространяться за пределы Индии, проникла в Индокитай, на острова Цейлон, Борнео, Целебес, на Филиппинские острова. В западном направлении она заняла Персию, опустошила Шираз и Тавриз. Зимой 1822 г. холера докатилась до побережья Каспийского моря, а в июне 1823 г. обнаружилась в Астрахани. Начиная с 1822 г. было повсеместно отмечено ее ослабление в Персии, Сирии и Аравии, в 1823 г. эпидемиологи отмечают окончание I пандемии. В 1823 г. имел место минимум солнцедательности. Начало и конец I пандемии точно совпадают с годами максимума солнцедательности.

II пандемия с 1827 по 1837 г. В 1827 г. солнцедательность достигла уже значительного напряжения, и в этом же году в Бенгалии и Индонезийском архипелаге было замечено резкое усиление холеры. В 1828 г. холерный поток направился на запад, и уже в 1829 году — году максимума солнцедательности — холера яростно появилась в Оренбурге, где господствовала в течение трех лет, не укрощаемая даже зимними холодами. В начале 1830 г. холера появилась во многих городах Южной России и скоро стала распространяться к северу. В следующем году вся Россия, а также Польша и Прибалтийские страны были охвачены эпидемией. В том же 1830 г. холерный поток проник в Западную Европу и дал ряд чрезвычайно смертоносных вспышек в центральных и северных государствах, а также в Англии. В 1833 г. имел место минимум солнцедательности. Уже с зимы 1832 г. эпидемия в России значительно уменьшается, прекращаясь в зимние месяцы и давая лишь не

большой процент смертности. То же следует сказать и о Западной Европе, где вспышки холеры были лишь продолжением прошлогодней эпидемии. В 1834 г. холерных заболеваний в России зарегистрировано не было, и только осенью в связи с урожаем фруктов холера появилась в некоторых юго-восточных губерниях. В 1835 г. Россия была совершенно свободна от холеры.

Быстрое назревание максимума солнцедательности и сам год напряжения — 1837 — совпали с оживлением холерной эпидемии как в России, так и за границей, что было ознаменовано высоким процентом смертности в холерных очагах — Берлине, Риме и Палермо. Со следующего года пандемия холеры стала резко идти на убыль.

III пандемия с 1844 по 1860 г. Эта пандемия подобно предыдущей захватывает промежуток времени, занятый двумя максимумами солнцедательности — в 1848 и 1860 гг. — и одним минимумом — в 1856 г.

В 1843 г. имел место минимум в солнцедательности. Уже в 1844 г. активность Солнца дала резкий скачок, а эпидемиология отмечает очень незначительное, но все же заметное усиление холеры в Индии. Однако эпоха минимального напряжения солнцедательности, которую можно считать законченной к началу 1846 г., не сопровождалась значительной заболеваемостью. Зато эпоха назревания максимума — 1846 г. — была ознаменована чрезвычайно резким увеличением холеры и ее быстрым развитием. В том году она распространилась по всему аравийскому берегу и появилась на Кавказе. В 1847 г. холера заняла все побережье Черного моря и частично Малую Азию, проникла в Константинополь, который с 1848 г. (максимум в солнцедательности) сделался главным центром распространения эпидемии.

В Россию эпидемия проникла в 1847 г. и сразу же растеклась по стране, оставив свободными от заболеваний остзейские провинции, северные губернии и несколько губерний по западной границе. Но уже весной 1848 г. холера проникла во все губернии, ранее пожатые. К сентябрю месяцу данного года вся Россия стояла под знаком повальных заболеваний. В то же время холерная эпидемия бушевала в Австрии и Германии, унося многочисленные жертвы.

Начиная с 1849 г. холера стала ослабевать. В 1850—1851 гг. Россия была почти свободна от холеры. В 1851 г. холера начала утихать в Австрии и Германии, а в 1852 г. в Европе более не было эпидемии. Таким образом, в 1851 г. закончился первый сокрушительный набег холерной волны.

Однако в 1852 г. в Индии холера проявила особенную напряженность, и в следующем году ее потоки разлились далеко на северо-запад, охватив большую часть Европы и проникнув в Америку. С 1852—1853 гг. деятельность Солнца начинает заметно падать, и ее минимум приходится на 1856 г., а эпоха минимального напряжения, следовательно, занимает период 1855—1857 гг. Действительно, в 1855 г. холера начинает постепенно ослабевать: она уже не распространяется на такие огромные пространства, как ранее, и — что важнее всего — отличается несравненно меньшей интенсивностью. Постепенно как в России, так и в Западной Европе очаги холеры начинают затухать, но одновременно с новым подъемом в солнцедательности холера опять оживает и дает в год максимума — 1860 г. — несколько резких вспышек в различных местах Европы.

IV пандемия с 1863 по 1875 г. В 1864 г. эпидемия холеры появилась в Бенгалии, распространилась по всему полуострову, проникла в Хиджаз, а затем в Мекку и Медину. Отсюда паломники разнесли ее в Египет, Турцию, Италию, Францию и Испанию, а также в Англию и Германию. Однако, несмотря на резкую вспышку в указанном выше году, в ближайшие годы эпидемия холеры делала лишь сравнительно небольшие успехи, что было особенно заметно в Европейской России за период времени с 1867 по 1869 г. Однако уже с конца 1869 г. эпидемия холеры приняла сразу опустошительный характер. В 1870 г. имел место максимум солнцедательности, который как раз совпал по времени с жестоким ходом холерной эпидемии. Эта холерная волна длилась, по официальным сведениям, до 1872 г., однако еще и в 1874 г. наблюдались случаи холеры.

V пандемия с 1883 по 1886 г. Около 10 лет холера не тревожила Европу своими посещениями, утихла она также и в Индии. Но в мае 1883 г., точно в год максимального напряжения солнечной активности, обнаружилось первые случаи заболевания холерой в Бом-

бее. Отсюда она была завезена в Египет, где эпидемия распространилась необычайно быстро, затем проникла в Тулон, а из Тулона, прорвав все карантинные, проникла в остальную Францию, Италию, Швейцарию и, наконец, в Германию.

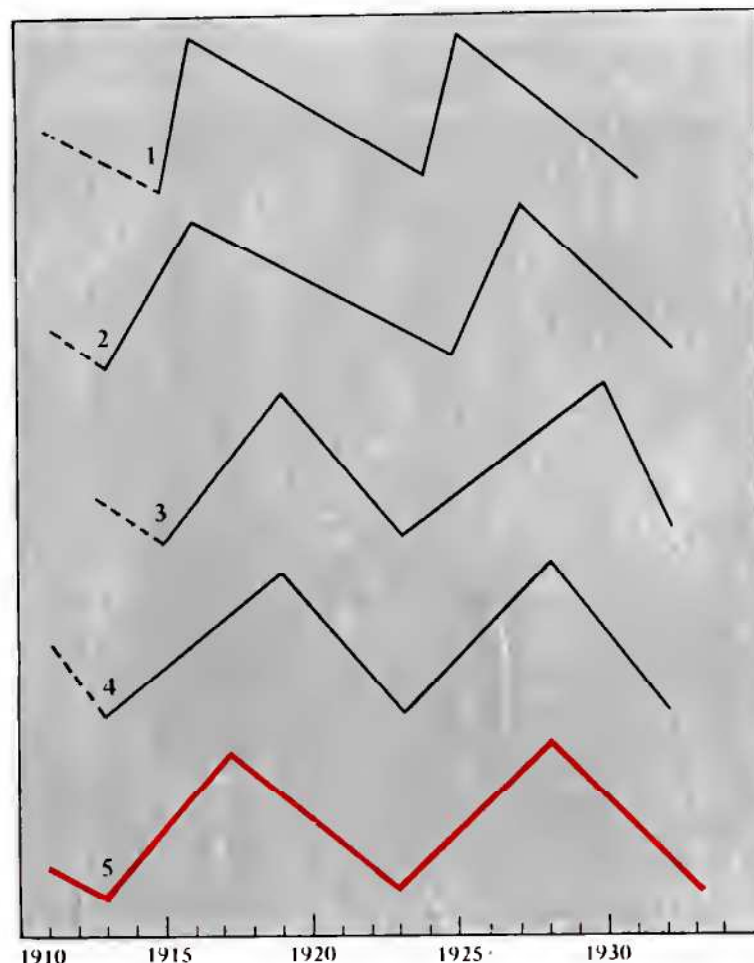


Рис. 30. Схематические кривые: 1 — смертность от холеры в Японии; 2 — в Индокитае; 3 — на Филиппинах; 4 — в Британской Индии; 5 — солнечная активность

Начиная с 1866 г. эпидемия стала значительно ослабевать, и ослабление это достаточно точно совпадает во времени с уменьшением в деятельности Солнца. Однако вплоть до полного минимума солнцедельности, т. е. до 1889 г., еще кое-где наблюдались отдельные случаи холеры.

VI пандемия с 1892 по 1896 г. Одновременно с постепенным усилением пятнообразовательных процессов на Солнце начиная с 1891 г. постепенно стала

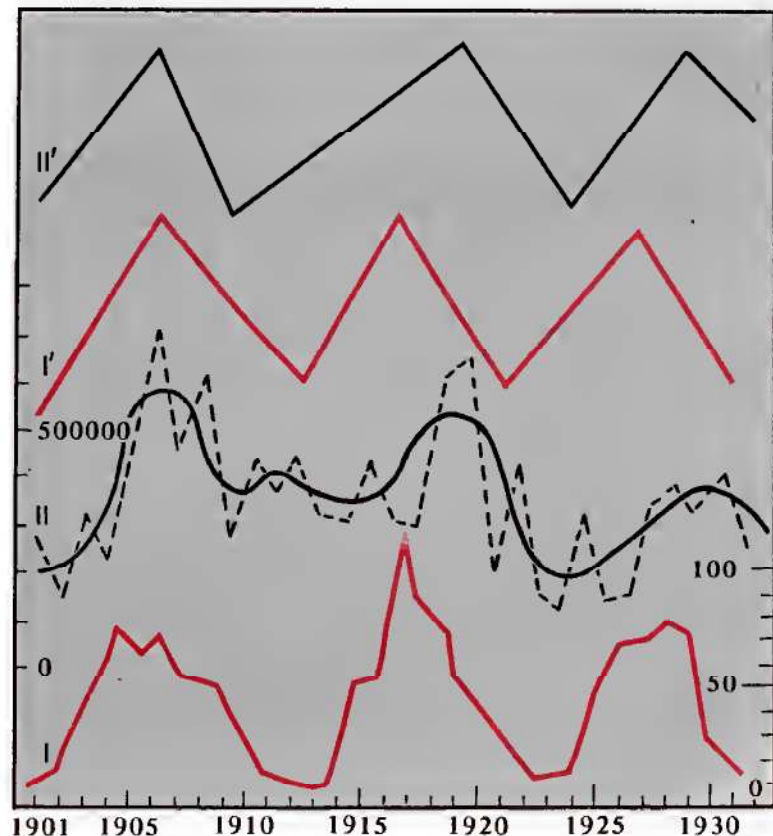


Рис. 3.1. Смертность от холеры в Британской Индии и периодическая деятельность Солнца с 1901 по 1931 г. Кривые: I — солнечная активность, II — холера, I' — солнечная активность, схема кривой I. Точки максимума и точки минимума соединены прямой. Кривая II' — холера, схема кривой II

увеличиваться и усиливаться эпидемия холеры в Индии. Уже в следующем году холерный поток, перейдя границы Индостана, начал двигаться к северу и к северо-западу, проник в Туркестан и оттуда в Россию, по которой распространился в 1892 г. с чрезвычайной быстротой.

Претерпевая различные колебания в своей интенсивности, холера держалась вплоть до 1896 г., дав в 1892 — 1895 гг., как раз в годы максимума напряжения

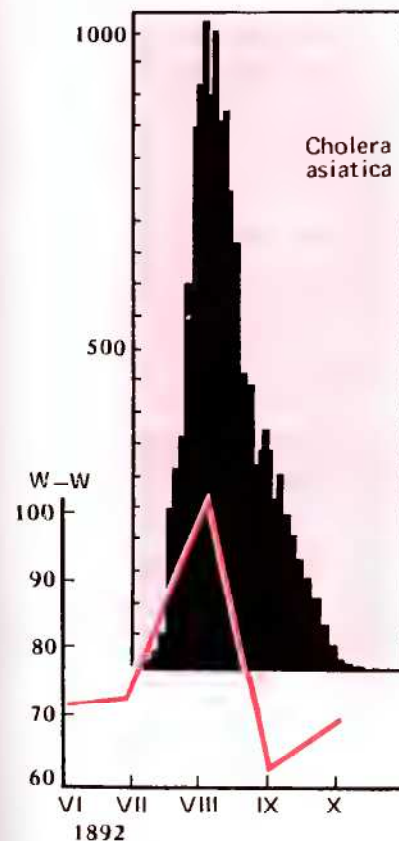


Рис. 3.2. Вспышка холерной эпидемии в Гамбурге в августе 1892 г. совпала с резким усилением активности Солнца

активности Солнца, сильнейшую вспышку, унесшую сотни тысяч жертв.

Таким образом, холерные пандемии, бывшие в прошлом столетии, обнаруживают замечательное соответствие во всех своих колебаниях с соответствующими колебаниями в силе пятнообразовательного процесса на Солнце: в годы максимумов все они резко усиливаются и охватывают огромные пространства. Годы минимумов солнцедельности в большинстве случаев оказываются свободными от холеры. Та же закономерность соответствия сохраняет свою силу и при рассмотрении местных холерных эпидемий за небольшие промежутки времени. В качестве такого примера можно привести кривую смертности от холеры в Индии за период 1902 — 1924 гг., сопоставив ее с ходом пятнообразования за то же время. Не только средние кривые интенсивности холеры и интенсивности пят-

нообразования обнаруживают известный параллелизм, но и зачастую резкие эпизодические усиления или уменьшения в деятельности Солнца очень точно совпадают во времени с такими же явлениями в ходе смертности от холеры. Исходя из наших наблюдений о связи смертности от холеры и солнечной деятельности, В. Шостакович (Иркутск) подверг цифровой материал математическому анализу, в результате чего получил периоды пандемий в 2,65 и 5,50 года, т.е. величины, равные $\frac{1}{4}$ и $\frac{1}{2}$ солнечного цикла.

К еще более любопытным результатам мы придем, если воспользуемся материалом о заболеваемости холерой по годам за большой промежуток времени. Такой материал у нас имеется. Это заболеваемость холерой в России за время с 1823 по 1923 г., т.е. начиная с первой холерной эпидемии в России, согласно данным официальной статистики.

Может быть также отмечен тот факт, что знаменитая вспышка холерной эпидемии в Гамбурге в 1892 г. точно совпала с резким усилением деятельности Солнца в августе месяце. К 20 августа произошел взрыв эпидемии, и вскоре заболеваемость достигла до 1000 человек в день. Всего в Гамбурге было

Таблица 2 Соотношение между развитием пандемий холеры в XIX в. и пятнообразовательной деятельностью Солнца

Пятнообразовательная деятельность Солнца		№ пандемии	Холерные пандемии		
Максимум	Минимум		Начало	Период максимального распространения	Конец
1816	1823	I	1816	1817	1823
1829	1833	II	1827	1829—1831	1833
1837				+1837	
1848	1856	III	1844	1848	1857—1860
1860	1867	IV	1863	1863—1866	1875
1870	1878			1870—1872	
1883	1889	V	1883	1883—1886	1889
1884	1900	VI	1890	1892—1894	—

17 тыс. случаев холеры с 8605 смертями. Наша диаграмма (рис. 32) указывает связь между эпидемией и солнечной деятельностью.

Рассматривая таблицу, мы замечаем, что в некоторые годы число заболевших холерой резко увеличивается, достигая очень больших цифр, и, наоборот, в некоторые годы число заболевших выражается десятками.

Далее мы видим, что годы с наибольшим числом заболевших холерой являются годами максимальной деятельности Солнца, как, например, 1831, 1848, 1871, 1892, 1893, 1915. На годы минимальной деятельности Солнца падают в большинстве случаев минимальные

Таблица 3 Смертность от холеры в Индии (в тысячах)

1901 г. ... 283	1909 г. ... 243	1917 г. ... 278
1902 г. ... 126	1910 г. ... 435	1918 г. ... 522
1903 г. ... 314	1911 г. ... 356	1919 г. ... 602
1904 г. ... 193	1912 г. ... 425	1920 г. ... 131
1905 г. ... 443	1913 г. ... 311	1921 г. ... 460
1906 г. ... 714	1914 г. ... 299	1922 г. ... 122
1907 г. ... 413	1915 г. ... 409	1923 г. ... 73
1908 г. ... 607	1916 г. ... 300	1924 г. ... 277

Таблица 4 Движение холеры в России за сто лет (в абсолютных цифрах)

1823 ... 392	1865 ... 13 397	1908 ... 30 705
1829 ... 3 590	1866 ... 208 853	1909 ... 22 858
1830 ... 68 091	1867 ... 6 245	1910 ... 230 232
1831 ... 466 457	1868 ... 310	1911 ... 3 416
1832 ... 1 177	1869 ... 1 276	1912 ... 9
1833 ... 14 428	1870 ... 21 664	1913 ... 324
1847 ... 190 846	1871 ... 322 711	1914 ... 9 715
1848 ... 1 742 439	1872 ... 310 607	1915 ... 66 455
1849 ... 15 223	1873 ... 9 943	1916 ... 1 800
1850 ... 54	1892 ... 620 051	1917 ... 130
1852 ... 10 428	1893 ... 106 600	1918 ... 41 586
1853 ... 249 788	1894 ... 65 140	1919 ... 5 119
1854 ... 28 052	1895 ... 30 811	1920 ... 29 615
1855 ... 331 025	1896 ... 46	1921 ... 207 389
1856 ... 11 587	1902 ... 2 167	1922 ... 92 540
1857 ... 1 811	1904 ... 9 226	1923 ... 95
1858 ... 3 649	1905 ... 596	
1859 ... 4 931	1907 ... 12 703	

табл. 6). Сложим теперь все числа по вертикали и найдем среднее арифметическое и сгладим полученный результат по трем точкам:

$$B_i = \frac{x_{i-1} + x_i + x_{i+1}}{3}.$$

Наконец, нанесем полученные в первом и во втором случаях результаты на систему координат. Перед нами предстанет картина замечательного параллелизма двух явлений: движения холеры в России и солнечной активности за сто лет (см. рис. 33).

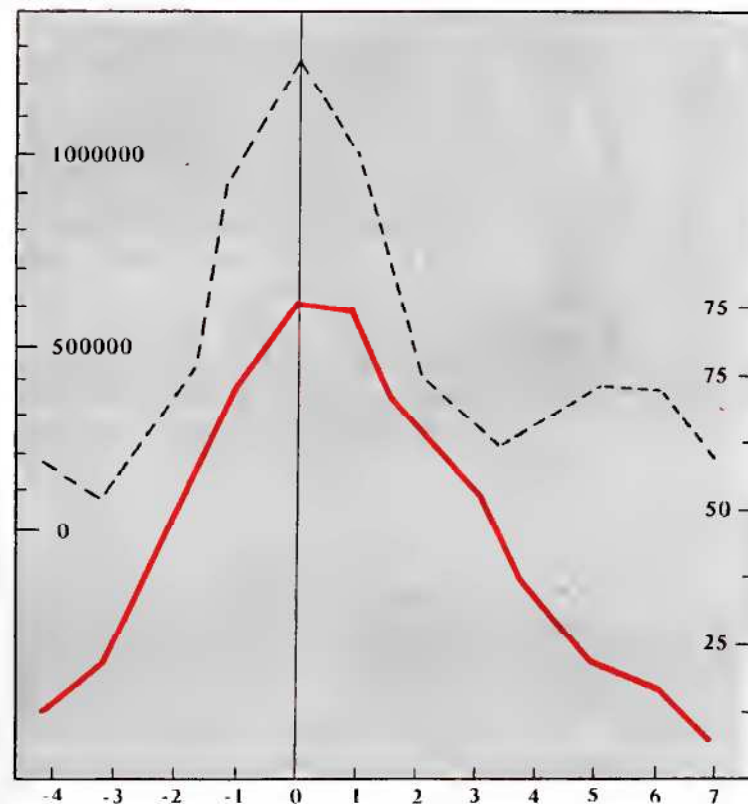


Рис. 33. Верхняя кривая — холера в России за 100 лет — с 1823 по 1923 г. Нижняя кривая — солнцедетельность за то же время. Результат наложения периода на период по оси максимумов солнцедетельности

9*

Таблица 6 Холерные циклы с 1823 по 1923 г.

[illegible]

В ходе этих двух кривых мы обнаруживаем очень интересные детали. Так, например, точки максимумов совпадают совершенным образом, конфигурация кривых остается тождественной в точке $+1$, замедленное падение солнечной активности в точках $+5$ и $+6$ вызывает небольшой подъем холерной кривой, наконец, мы имеем небольшой скачок холерной кривой в годы минимума. Это также характерный факт для явлений, стоящих в причинной связи с солнцедельностью. Именно в годы минимума пятен мало, они небольших размеров, но зато располагаются так близко от солнечного экватора, что оказывают на Землю достаточно сильное влияние. Замечательно то, что целый ряд геофизических явлений, стоящих в прямой зависимости от Солнца, обнаруживает некоторое усиление в эпохи солнечных минимумов благодаря прохождению в экваториальной зоне Солнца даже весьма небольших пятен. С данным феноменом нам еще придется столкнуться в последующем изложении.

Таким образом, применение вышеописанного метода позволило нам выяснить с достаточной степенью достоверности и с полной наглядностью факт связи между периодической деятельностью Солнца и движением холерных эпидемий. Накладывая период на период, мы тем самым в значительной доле уменьшили влияние на общий результат случайных причин и позволили с наибольшей ясностью проявить себя тем закономерностям, какие имеют место в распределении холерных эпидемий во времени в связи с ходом солнечной деятельности.

2

Уже давно и неоднократно было замечено, что эпидемии гриппа и холеры часто сопровождают одна другую, предшествуя друг другу или следуя одна за другой. Это побудило обратить внимание на то, что во времени появления холерных и гриппозных эпидемий существует известная закономерность отношений. Действительно, ход эпидемий холеры и гриппа в истекшем столетии дает данному наблюдению несколько ярких примеров. Так, например, гриппозная эпидемия 1815—1816 гг. предшествовала холерной пандемии 1816—1823 гг. Близ наиболее жестоких вспышек II холерной пандемии (1826—1838 гг.)

расположились эпидемии гриппа 1828—1832 гг. и 1836—1837 гг. Эпоха наиболее сильного распространения III холерной пандемии сопровождалась гриппозными эпидемиями, как, например, 1848 и 1860 гг. IV пандемия холеры 1863—1875 гг. совпала в конце с эпидемией гриппа в 1873—1875 гг. VI пандемия холеры возникла в 1892 г., тотчас же после окончания гриппозной эпидемии 1889—1891 гг.

Данная закономерность явлений и побудила нас рассмотреть вопрос о том, в каком отношении находятся эпидемии гриппа к эпохам солнечных максимумов и минимумов.

Ввиду того что еще и поныне ни бактериология, ни эпидемиология не имеют критериев для точного диагноза, а следовательно, и для классификации различных форм гриппозных заболеваний, и на этом настаивают самые видные авторитеты, можно считать, что эпидемии XV и XVI вв. действительно носили характер эпидемического гриппа, поскольку описания этих эпидемий совпадают с ныне принятыми для определения гриппа клиническими признаками его. На основании этих соображений я счел возможным ввести в свое исследование эпидемии гриппа за вышеуказанный исторический период, руководствуясь данными, почерпнутыми главным образом у Г. Гезера (H. Haeser) и у Гирша.

У Гезера мы встречаем указания на эпидемии гриппа, имевшие место в 1403, 1411, 1414 и 1427 гг. Гирш начинает хронологию гриппозных эпидемий с XVI в. и отмечает следующие эпидемические годы за это столетие: 1510, 1557, 1580, 1591 и 1593. За период времени в 340 лет, по Гиршу, гриппозные эпидемии 10 раз охватывали всю Европу, 9 раз — большую часть западного полушария, 4 раза — все западное полушарие и 6 раз — все восточное полушарие. Гирш с большой тщательностью собрал материалы, касающиеся не только более или менее крупных эпидемий, но даже и незначительных вспышек, носивших эпидемический характер. Так как подобного рода эпидемии гриппа не представляют собою явления исключительного, почти ежегодно вспыхивают то в одной, то в другой стране и носят, скорее, характер массовых сезонных осенних и весенних катаров, которые могут быть обусловлены известными колебаниями в ходе метеорологических эле-

ментов, я нашел необходимым, подробно ознакомившись с данными Гирша, не принимать во внимание для настоящего исследования следующих «местных» локальных эпидемий гриппа, отмеченных Гиршем: эпидемии в Германии 1772—1775 гг., эпидемии в Петербурге 1780 г. и в Вильно 1781 г., эпидемии в Германии в 1800—1801 гг. и в Бразилии в 1801 г., эпидемии в двух немецких городах в 1810 и 1811 гг., эпидемии в Вест-Индии в 1823 г., эпидемии 1834—1835, 1838, 1842, 1845 гг., которые имели место в некоторых городах Германии, Бельгии и Швейцарии.

Таким образом, были приняты во внимание все те повальные гриппозные заболевания, которые, несомненно, носили характер массовой и сильной инфекции, замыкаясь в границах какого-либо города или провин-

Волны эпидемических катастроф.

ции, а охватывая в своем движении целые страны, материки, полушария и, наконец, большую часть земного шара. Таковыми эпидемиями и пандемиями являются все остальные эпидемии числом до 45, материал о которых был собран Гиршем и другими исследователями.

Оказалось:

1) С усилением пятнообразовательного процесса на Солнце совпадают следующие эпидемические годы: 1427, 1557, 1602, 1647, 1657—1658, 1787, 1802—1803, 1826—1828, 1857—1858.

2) С ослаблением того же процесса совпадают следующие эпидемические годы: 1591—1593, 1642—1643, 1688, 1709, 1712, 1732—1733, 1742—1743, 1850—1851, 1873—1875.

3) На эпоху максимума солнцедятельности приходятся эпидемические годы: 1403, 1411—1414, 1580, 1626—

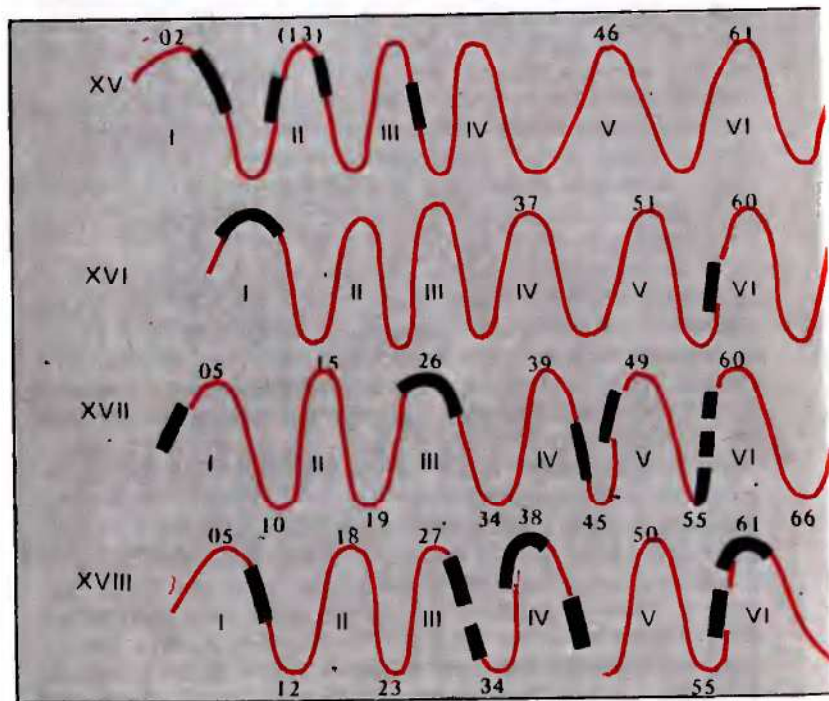
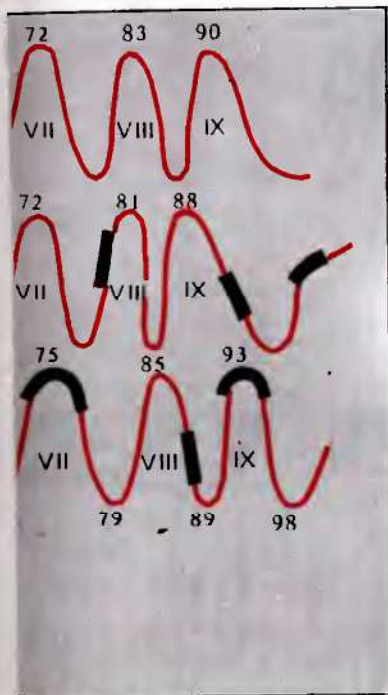


Рис. 34. Схема распределения эпидемий гриппа на схематической кривой солнечной деятельности с 1400 по 1761 г.



1627, 1675—1676, 1693, 1728, 1737—1738, 1761—1762, 1779, 1788—1790, 1805—1807, 1815—1816, 1829—1830, 1836—1837, 1846—1848, 1860.

4) На эпоху минимума — 1655, 1775—1776, 1798, 1843—1844, 1855, 1889—1891.

Размещение эпидемий гриппа соотносительно с ходом солнечной деятельности за указанный период представлено в диаграммах (рис. 34 и 35).

При рассмотрении гриппозных эпидемий во времени было замечено следующее обстоятельство: эпидемии имеют тенденцию то следовать одна за другой через 1—3 года, то оставлять между собою промежутки времени, равные нескольким годам. При сличении данных группировок (т.е. эпидемий, дающих

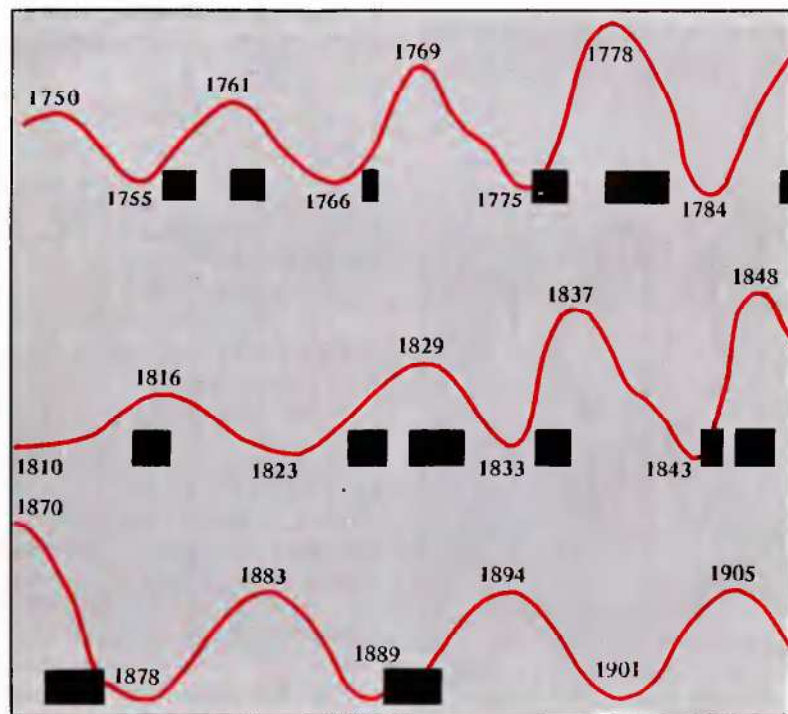
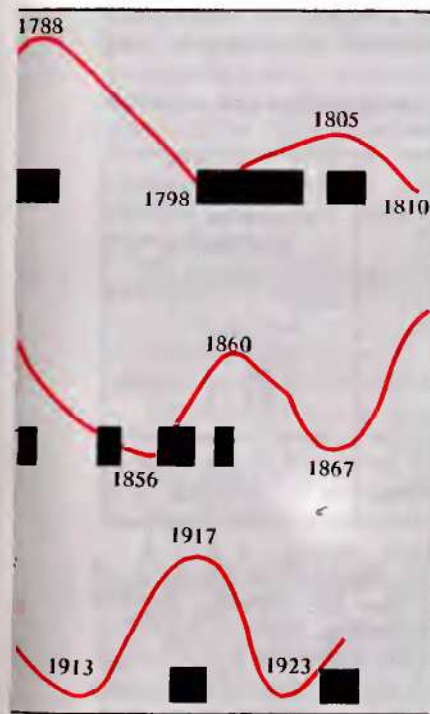


Рис. 35. Схематическое распределение эпидемий гриппа (черные квадратики) и кривая солнечной деятельности с 1749 по 1925 г.

1 — 2 или 3 волны) и изолированных во времени (т. е. эпидемий в 1 волну) эпидемий с ходом пятнообразовательного процесса можно было обнаружить такого рода закономерность: в то время как группы эпидемий приходятся на один подъем в солнечной деятельности и, следовательно, лежат в пределах минимума — минимума, изолированные во времени эпидемии отстоят от ближайших к ним по времени группировок или изолированных эпидемий через один минимум или максимум или через несколько минимумов и максимумов.

Таким образом, было найдено возможным рассматривать эпидемии гриппа, следующие быстро одна за другой, как волны одной и той же эпидемии, вызванной некоторой общей причиной.



Между прочим, подобного рода рассмотрению не противоречили сведения, почерпнутые из эпидемиологических источников. Оказалось, что близко стоящие во времени эпидемии гриппа обнаруживают значительно больше общих присущих им клинических признаков, чем все прочие эпидемии. Поэтому за начало эпидемии в случае двух-трех близко стоящих одна возле другой волн оказалось возможным принять дату первой волны после эпохи минимума. В табл. 7, 8, 9, 10 таковые группировки эпидемий, находящиеся в пределах минимума — минимума, соединены большими скобками и стоят под одним и тем же номером. Таких группировок за период с 1403 по 1927 г. оказалось двенадцать.

Затем, пользуясь дан-

ной методикой и принимая в расчет начальные даты каждой эпидемии, были получены периоды гриппозных эпидемий (которых всего оказалось 30), давших

Таблица 7 Периоды гриппозных эпидемий (1403–1927 гг.)

XV в.: 1403–1411, 1411–1427
XVI в.: 1510–1557 (четвертый), 1557–1580 (двойной), 1580–1591, 1591–1602
XVII в.: 1602–1626 (двойной), 1626–1642, 1642–1647, 1647–1655, 1655–1675, 1675–1688, 1688–1693, 1693–1709
XVIII в.: 1709–1728 (двойной), 1728–1737, 1737–1757 (двойной), 1757–1767, 1767–1779, 1779–1788, 1788–1798
XIX в.: 1798–1815, 1815–1826, 1826–1836, 1836–1843, 1843–1857, 1857–1873, 1873–1889 (двойной), 1889–1918 (двойной)
XX в.: 1918–1926

Таблица 8 Периодичность в ходе эпидемий гриппа

Века	Число периодов в каждом веке	Период эпидемий
XV и XVI	10	11,6 года
XVII	8	11,8 »
XVIII	7	10,0 »
XIX	8	11,9 »
В среднем		11,3 года

Таблица 9

В XVII в. на 2,0 года В XVIII в. на 2,1 » В XIX в. на 2,8 »
В среднем на 2,3 года

83 эпидемических года за весь 500-летний период времени, причем с 1557 г. цепь периодов непрерывна.

Начиная с 1580 г. мы встречаем лишь пять циклов, которые не сопровождались эпидемиями гриппа,

а потому с данного года мы имеем лишь пять двойных периодов.

Теперь обратимся к рассмотрению наших таблиц.

В 1402 г. на основании исторических данных можно предполагать наличие повышенной деятельности Солнца. Первая гриппозная эпидемия XV в., по Гезеру, падает на 1403 г. Имеется очень много шансов за то, что через 11 лет, т. е. в 1411 г., последовало новое усиление активности Солнца. Гриппозные эпидемии отмечены в 1411 и 1414 гг. Одним из следующих напряжений в солнцедельности является 1431 г., эпидемия гриппа падает на 1427 г.

В XVI в. отмечены четыре эпидемии гриппа: в 1510, 1557, 1580, 1591–1593 гг. Предполагаемый максимум солнцедельности падает на 1511 г. Затем показаны следующие максимумы, степень достоверности которых уже значительно повышена благодаря различным метеорологическим записям, произведенным в России и Европе. Ближайшие к перечисленным эпидемиям гриппа максимумы приходятся на 1560, 1581 и 1588 гг.

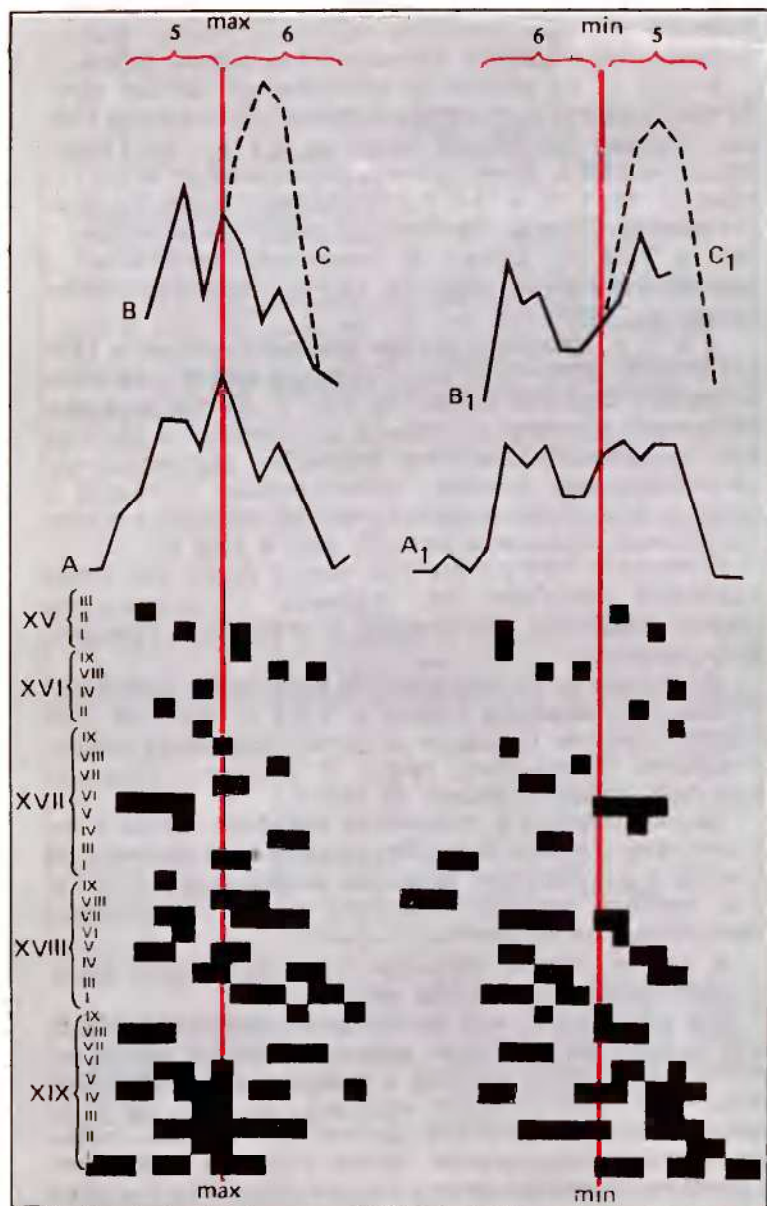
Начиная с 1610 г. мы уже имеем более или менее надежный материал для суждения о деятельности Солнца благодаря применению в этом году Галилеем телескопа.

Из рассмотрения соотношения периодов в солнцедельности и периодов гриппа в XVII в. явствует следующее: восемь подъемов в пятнообразовании сопровождались эпидемиями, кроме II (второго) подъема, максимум которого падает на 1615 г.

Закономерность в следовании эпидемий гриппа в соответствии с ходом пятнообразовательного процесса на Солнце с еще большою яркостью выразилась в XVIII в. Два периода солнцедельности (II и V) оказались свободными от эпидемий.

В XIX в. восемь периодов пятнообразования были ознаменованы гриппозными эпидемиями.

Мы уже видели, что пятнообразовательный процесс есть явление закономерное, имеющее строгую периодичность, один период которой в среднем арифметическом равен 11,1 года. Разделив один век, сто лет, на 11,1, получим в частном 9 и в остатке 0,1. Иными словами, в столетие мы имеем девять периодов солнцедельности. Остаток же в столетие очень незначителен



и равен 0,1 года, т.е. 35 дням, что в 500 лет даст полгода.

Распределив гриппозные эпидемии и их группы по солнечным циклам, мы получим в столетие девять периодов эпидемий, если они падают на все периоды солнцедельности. Таким образом, уже заранее можно было бы сказать, что период гриппозных эпидемий должен быть равен 11,1 года. Однако вывод этот был бы слишком поспешным. Для определения истинной периодичности в ходе эпидемий гриппа мы обратились непосредственно к датам этих эпидемий, принимая в расчет год начала каждой эпидемии.

Следовательно, данная обработка материала позволила получить истинную периодичность эпидемии (см. табл. 8).

Следовательно, истинный период гриппозной эпидемии за 500 лет в среднем число, равное 11,3 года.

Из рассмотрения положения гриппозных эпидемий по солнечной кривой видно, что большинство эпидемических эпох лежат на подъемах и падениях кривой. Создается впечатление, будто гриппозные эпидемии имеют тенденцию возникать между минимумом — максимумом и максимумом — минимумом. Насколько вероятна такая тенденция, было решено определить путем вычисления промежутка времени от начала каждой эпидемии до года первого максимума, независимо от того, находится ли эпидемия перед максимумом или за ним.

В результате оказалось, что начало эпидемии, расположенной в пределах минимума — минимума, либо отстает от ближайшего максимума, либо опережает его (см. табл. 10).

Этот интересный результат закономерного распределения эпидемий гриппа лишний раз подтвердил правильность моих первоначальных заключений.

Отсюда, конечно, не следует, что все эпидемии должны отстоять от максимума в ту или другую сторону

Рис. 36. Эпидемии гриппа и солнечные периоды с XV по XX в. Распределение эпидемий по оси солнечных максимумов и по оси солнечных минимумов. Кривые A и A₁ — результат суммирования всех эпидемий. Кривые B и B₁ — кривые A и A₁, сдвинуты до 11-летнего периода. Кривые C и C₁ — кривые B и B₁, перегнутые по оси и сложенные. График показывает большую повторяемость эпидемий гриппа в годы максимумов и в промежуточные годы (три волны), чем в годы минимумов.

Таблица 10 Числа периодов колебаний солнечной деятельности и эпидемий гриппа за время с XV по XIX в.

	XV век		XVI век		XVII век			XVIII век		
	Максимальная деятельность Солнца	Эпидемия гриппа	Максимальная деятельность Солнца	Эпидемия гриппа	Деятельность Солнца		Эпидемия гриппа	Деятельность Солнца		Эпидемия гриппа
					макс.	мин.		макс.	мин.	
I	02	03			05	10	02	05	12	09
II	(13)	11,14		10	15	19		18	23	
III		27	20—27 (?)		26	34	26—27	27	34	28—30 32—33 (II в.)
IV			37		39	45	42—43	38	45	38—38 42—43 (II в.)
V	46		51		49	55	47	50	55	
VI	61		60		60	66	55—57—58	61	66	57—58 61—62 (II в.)
VII	(72)		72		75	79	75—76	69	75	67—76
VIII	(83)		81		85	89	88	78	84	79—82
IX	90		88		93	98	91—93	88	98	88—90

Примечание: Буква «В» обозначает волну.
* Величина пределов в среднем.

XIX век			XX век			Средний вывод за XV—XX века					
Деятельность Солнца	Эпидемия гриппа	макс. мин.	Деятельность Солнца	Эпидемия гриппа	макс. мин.	Пределы колебаний деятельности Солнца		Величина пределов	Пределы эпидемий гриппа	Величина пределов	Следование II волны через
						макс.	мин.				
05	10	(98)— 02—03 05—06 (II в.)	05	13		02—05	10—13	3	(98) 02—06 09 (II в.)	4	3
16	23	15—16	17	23	15 —18—19	15—18	19—23	3	15—19	4	
29	33	27—28 29—32 (II в.)	28		26—27	26—29	33—34	3	26—30 33 (II в.)	4	3
37	43	36—37				37—39	43—45	2	36—38 42—44	2	3
48	56	46—48 50—51 (II в.) 55(III в.)				46—50	55—56	4—5	(43) 46—51 55 (II в.)	5	4
60	67	57—58 60 (II в.)				60—61	66—67	2	55—58 60—62 (II в.)	3	2
70	78	73—75				69—82 (75)	75—79	3—6	67—76	9	
83	89	—				78—85	84—89	7	(75) 79—82	3	
94	01	89—91				88—94	98—001	6	88—93	5	
								4,1 го- да*		4,3 го- да*	

на 2,3 года, ибо не одно только влияние солнечного периода обуславливает появление эпидемий¹. Солнечное влияние проявляется только в среднем, следовательно, и эпидемии могут различно располагаться по кривой солнцедетельности, смотря по силе всех причин, но преимущественно появляясь именно за 2—3 года до или после максимума, подчиняясь фактору, еще нам не известному.

Затем, чтобы графически представить взаимоотношение между ходом гриппозных эпидемий, с одной стороны, и солнечными максимумами и минимумами — с другой, были построены кривые по тому же способу, что и при изучении движения холеры в России, т. е. при помощи наложения периодов по оси солнечных максимумов. Кроме того, гриппозные эпидемии были расположены и по оси солнечных минимумов (рис. 36).

При построении кривой A на оси ординат откладывались годы максимума солнцедетельности. Влево от нее откладывались все эпидемии, находящиеся между минимумом — максимумом, а вправо — все эпидемии, находящиеся между максимумом — минимумом. По данному методу были построены кривые отдельно и общая кривая за XV—XX вв. Все они дают три подъема, из которых средний, совпадающий с осью максимума, оказывается наивысшим. Эпохи минимумов сопровождаются самым низким ходом кривой. Боковые подъемы приходятся на эпохи минимум — максимум, максимум — минимум. Наивысший подъем кривой по оси максимума объясняется из самой методики построения кривой: на эпохи максимума налагаются эпидемии, получившие начало в предыдущую эпоху минимума — максимума.

Для построения кривой A_1 на оси ординат откладывались годы минимума солнцедетельности. Влево от нее откладывались все эпидемии, имевшие место между максимумом и минимумом за весь указанный период по очереди. Вправо от нее — все эпидемии, имевшие место между минимумом и максимумом. Из рассмотрения полученной кривой явствует, что на три года минимального напряжения в солнцедетельности падает за все столетия наименьшее количество гриппозных эпидемий. То же явление отчасти наблюдается и в эпоху максимума солнцедетельности. Это явление хорошо объяс-

няется самой методикой построения кривых. Наибольшее количество гриппозных эпидемий приходится между минимумом — максимумом, а чаще между максимумом — минимумом солнечной активности. Все выведенные ранее положения с тем же успехом могут быть получены при анализе данных кривых. Ввиду того что длительность солнечных периодов различна в обе стороны от осей максимума и минимума, для большей наглядности хода кривых A и A_1 пришлось сузить ее с боков до 11-летнего цикла (кривая B и B_1). Общие выводы здесь получили еще более наглядное выражение. Складывая вдвое эти смещенные кривые B и B_1 по осям минимума и максимума, мы получили кривые C и C_1 , из которых чрезвычайно наглядно вытекает тенденция гриппозных эпидемий располагаться между минимумом — максимумом и максимумом — минимумом.

Затем, исходя из принятой нами методики, оказалось нетрудно установить промежуток времени между двумя волнами одной и той же эпидемической группы. Таковой промежуток оказался равным в среднем трем годам. Идеальное схематическое распределение эпидемий гриппа на солнечной кривой в случае одной или двух волн представлено на рис. 37.

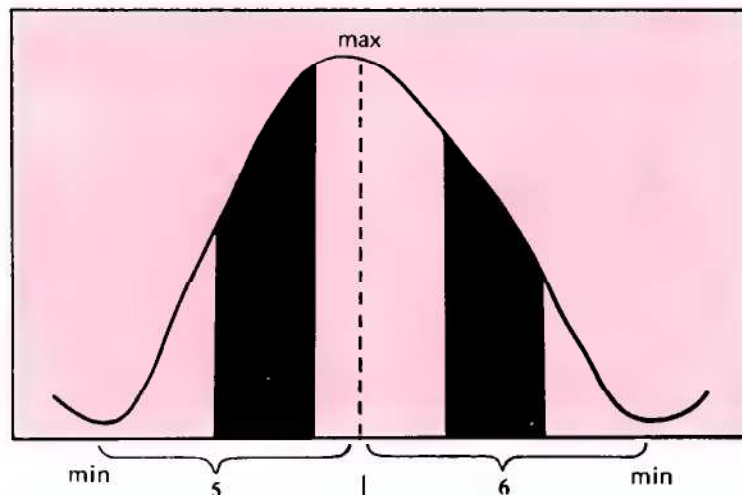


Рис. 37. Схемы идеального расположения эпидемий гриппа (в две волны)

Наконец, длительность одной эпидемии гриппа в одном периоде в среднем арифметическом за все столетия оказалась равной около двух лет. Для того чтобы еще более прочно установить зависимость эпидемий гриппа от состояния и деятельности Солнца, надо было прибегнуть к нижеследующему рассуждению.

Как известно, периоды пятнообразования распределены во времени более или менее закономерно: каждый период имеет в среднем арифметическом 11,1 года, и в столетие приходится по девять таковых периодов. Благодаря этим обстоятельствам точки максимальных напряжений в солнцедетельности за время телескопических наблюдений за Солнцем колеблются в ограниченных пределах. Так, например, I максимум падает между 2 и 5 гг. каждого столетия, II — между 15 — 18 гг., III — между 26—30 гг., IV — между 37—39 гг., V — между (46) 47—50 (51) гг., VI — между 69—72 (75) гг., VIII — между 78—85 гг. и IX — между 88—94 гг. Сумма этих

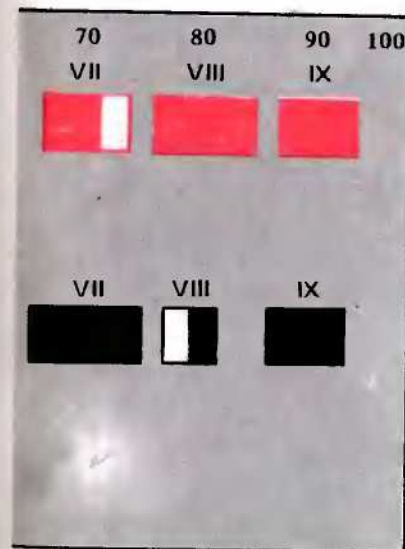
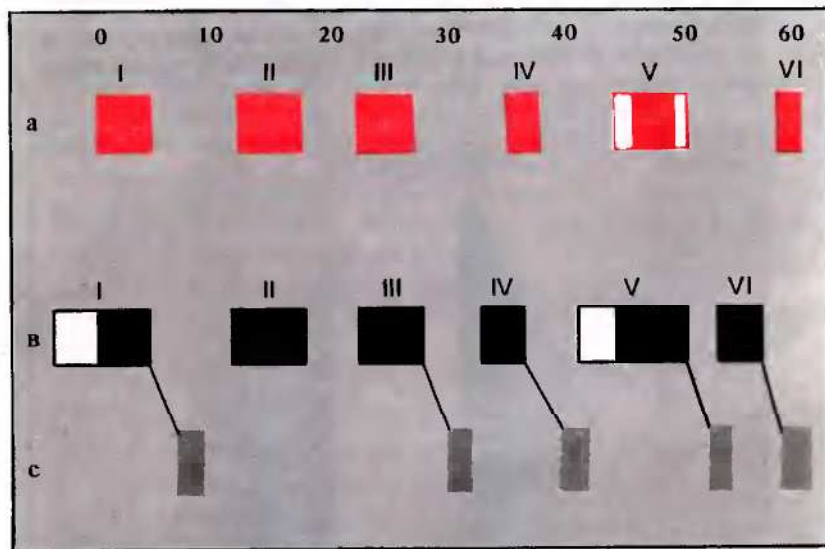


Рис. 38. Соотношение между периодической деятельностью Солнца и эпидемиями гриппа за время с XV по XX в.
а — пределы колебаний солнечных максимумов за время с XV по XX в.;
б — пределы колебаний гриппозных эпидемий за то же время; в — вторичные волны эпидемий

периодов максимальных лет солнцедетельности равна 37 на столетие (37:100).

Теперь обратимся к рассмотрению тех пределов, в которых колеблются за тот же промежуток времени гриппозные эпидемии. Оказывается, что пределы их колебаний как в среднем, так и для каждого отдельного случая лишь немного больше, чем пределы колебания солнечных максимумов. Так, например, колебания гриппозных эпидемий за тот же период времени ограничены следующими пределами (вторые волны эпидемий взяты в скобки): I. 2—6 (9); II. 15—19; III. 26—30 (33); IV. 36—38 (42 — 43); V. 47—51 (55); VI. 55—58 (60—62); VII. 67—76; VIII. 81—82 и IX. 88—93. Сумма этих лет равна 39 (без вторых волн) на столетие (39:100).

Сравнивая распределение во времени пределов колебаний дат максимумов с пределами колебаний гриппозных эпидемий, легко прийти к заключению, что пределы эти налагаются один на другой, оставляя между собою большие пустые промежутки, падающие на минимумы солнцедетельности, и еще лишний раз подтверждая причинную зависимость одного явления от другого.

Окончательные положения и выводы представлены в таблице и графически изображены на рис. 38.

Обращаясь к табл. 10, мы встречаем весьма любопытное обстоятельство, а именно: сложив числа лет, занятых пределами колебаний максимумов солнцедетельности за каждый век, за периоды XV — XIX вв., а затем те же данные за то же время для эпидемий гриппа и разделив полученные суммы на число периодов в столетие, будем иметь

для солнцедетельности 4,1, а для гриппа — 4,3. Это значит, что в среднем пределы колебаний солнечных максимумов и гриппа равны один другому. Разница, равная 0,2 года, должна быть объяснена неполнотой наших сведений как о гриппозных эпидемиях, так отчасти, только в меньшей степени, и о деятельности Солнца.

Остановимся еще на одном замечании. Рассматривая распределение числа гриппозных заболеваний по СССР с 1923 по 1929 г., согласно Статистическому отделению Народного комиссариата здравоохранения, легко увидеть, что начиная с 1923 года — года минимума солнцедетельности — по мере возрастания активности Солнца увеличивалось и число заболеваний гриппом (табл. 11, рис. 39).

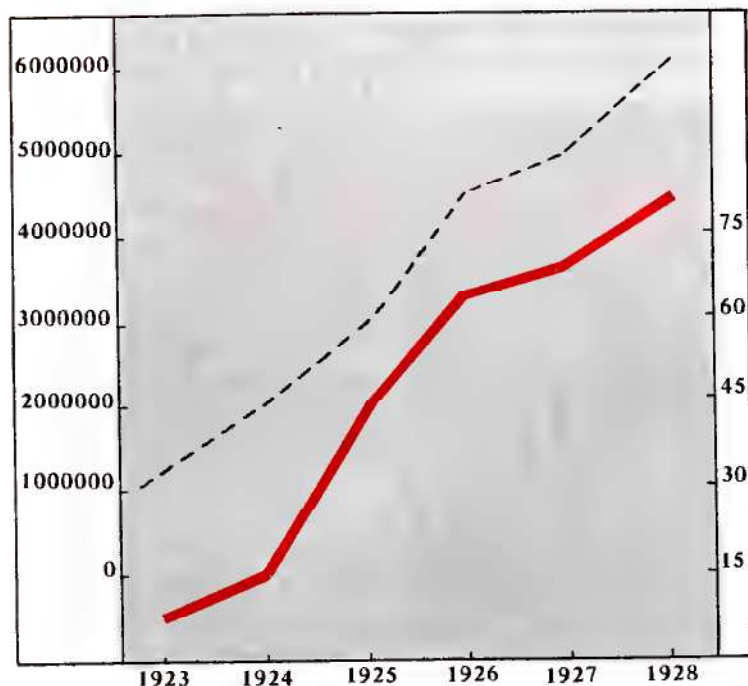


Рис. 39 Верхняя кривая — заболеваемость гриппом в СССР с 1923 по 1928 г. (годовые данные). Нижняя кривая — деятельность Солнца за то же время (годовые данные)

Обращает на себя внимание замечательный параллелизм двух наших кривых. Изломы кривой гриппа, означающей некоторую задержку в прогрессивном ходе

Таблица 11 Распределение заболеваемости гриппом по СССР (по четвертям — кварталам года)

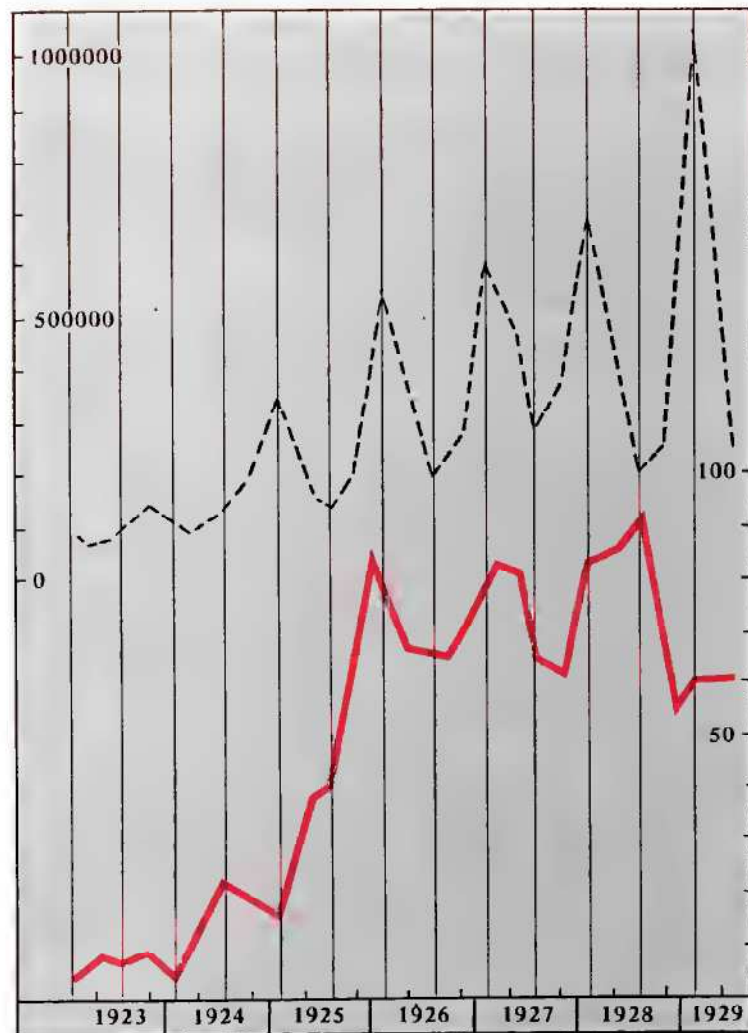
	Годы						
	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
I ...	261 175	475 780	1 035 317	1 790 473	1 767 920	2 334 295	3 481 416
II ...	170 180	364 282	557 344	1 271 511	1 295 878	1 462 158	1 107 280
III ...	173 509	376 670	505 988	638 733	733 730	907 483	—
IV ...	503 946	637 659	721 977	916 414	1 068 207	1 428 707	—
	1 108 810	1 854 391	2 820 616	4 617 131	4 870 735	6 132 645	—

Таблица 12 Средняя месячная заболеваемость гриппом (по четвертям — кварталам года)

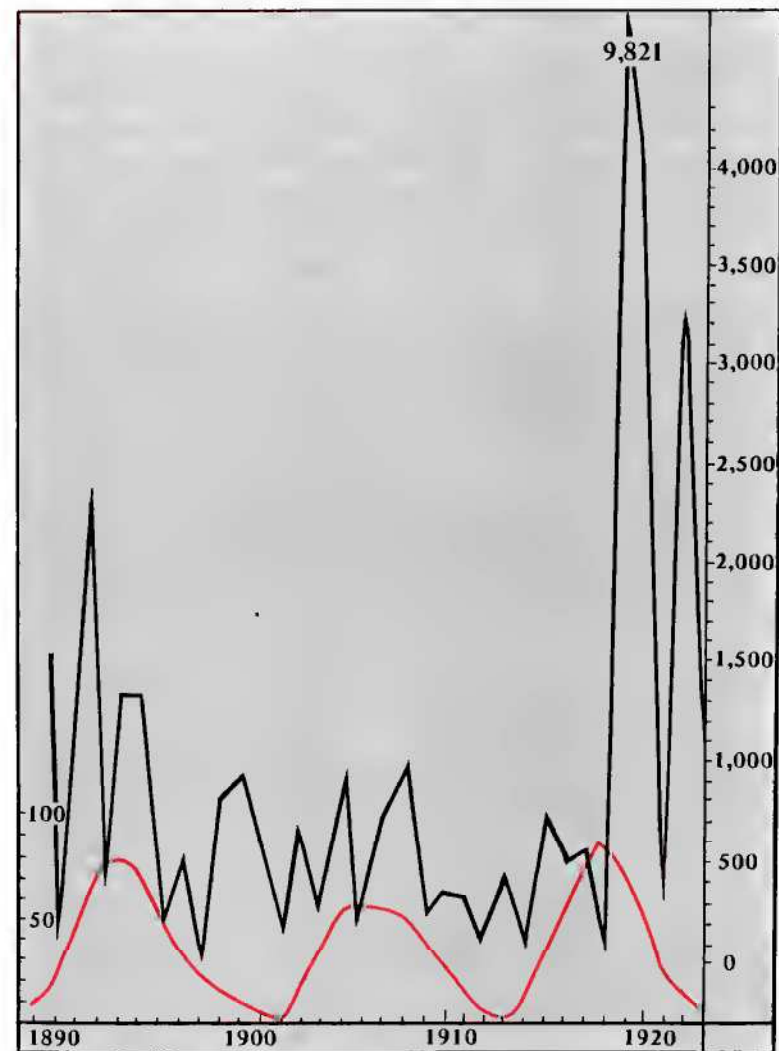
	Годы						
	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
I ...	87 058	158 593	345 106	596 824	589 306	778 098	1 160 472
II ...	56 727	121 427	189 115	423 837	431 959	487 386	369 093
III ...	57 836	125 556	168 663	212 911	246 243	302 494	—
IV ...	167 982	212 553	240 659	305 471	356 069	476 235	—

Таблица 13 Средние числа Вольфа — Вольфера (по четвертям — кварталам года)

	Годы						
	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
I ...	3,1	2,5	15,6	68,0	80,2	80,8	61
II ...	6,1	18,7	30,6	58,7	77,6	83,0	—
III ...	5,7	24,2	35,5	58,5	58,5	90,5	—
IV ...	8,1	21,5	75,4	70,5	54,6	53,6	—



Р и с. 40. Верхняя кривая — заболеваемость гриппом в СССР с 1923 по 1928 г. (по четвертям года). Нижняя кривая — деятельность Солнца за тот же период (по четвертям года)



Р и с. 41. Верхняя кривая — грипп в Швеции с 1890 по 1923 г. (по Мигге). Нижняя кривая — деятельность Солнца за тот же период

эпидемий в точках 1926 и 1928 гг., чрезвычайно точно соответствуют аналогичной задержке роста солнечной активности за тот же период.

Но если мы рассмотрим движение тех же двух явлений по четвертям года (кварталам), то картина соответствия окажется еще более поразительной (табл. 12, 13, рис. 40). Изменения одной кривой сопровождаются изменениями другой: скачки гриппозной эпидемии либо точно совпадают с подъемами солнечной кривой, либо отстают на один-два сезона в зависимости от самого сезона года.

Материал, которым располагаем мы, еще не достаточно для окончательного вывода закона распределения гриппозных заболеваний во времени в связи с периодичностью Солнца. Но явления соответствия в ходе двух процессов сохраняют столь длительное постоянство, что принуждают к дальнейшему изучению намеченной здесь проблемы.

Наконец, нельзя не привести любопытные данные о соотношении между заболеваниями гриппа и солнечной деятельностью, которые мы находим у И. Мигге (Mügge; Копенгаген, 1930). Из приводимых на рис. 41 кривых видно, что максимальные скачки гриппозных эпидемий в Копенгагене с 1889 по 1922 г. падают на максимумы в деятельности Солнца, как, например, на годы 1892—1894, 1907 и 1918—1919.

Разделив весь имеющийся цифровой материал о гриппе в Копенгагене по семестрам, Мигге сопоставил его как с данными о солнцедетельности, так и с частотой северных сияний. Он приводит интересное сопоставление, что явления солнечной деятельности, частота полярных сияний и частота случаев инфлуэнцы хорошо следуют одно за другим. Эта корреляция представляется тем более убедительной, что цифровые данные отнесены исключительно к Копенгагену, т. е. к району, ограниченному территориально. Значит, влияние солнечной активности может быть обнаружено и на материалах отдельных географических пунктов и районов.

Не лишены интереса приводимые нами диаграммы. Из них одна иллюстрирует распространение гриппа во французской армии по данным Делатера (Delater) и одновременный ход напряженности в деятельности Сол-

нца (рис. 42), другие — грипп в Соединенных Штатах (рис. 43).

Говоря о соотношении между гриппом и активностью Солнца, следует упомянуть, что еще Бузорини (Buzorini) в 1830—1840 гг. пытался установить связь между вариациями электрического потенциала воздуха и эпидемиями инфлуэнцы. В последние годы прошлого столетия тот же вопрос изучался Мигге в Копенгагене, который, пользуясь электроизмерительными приборами

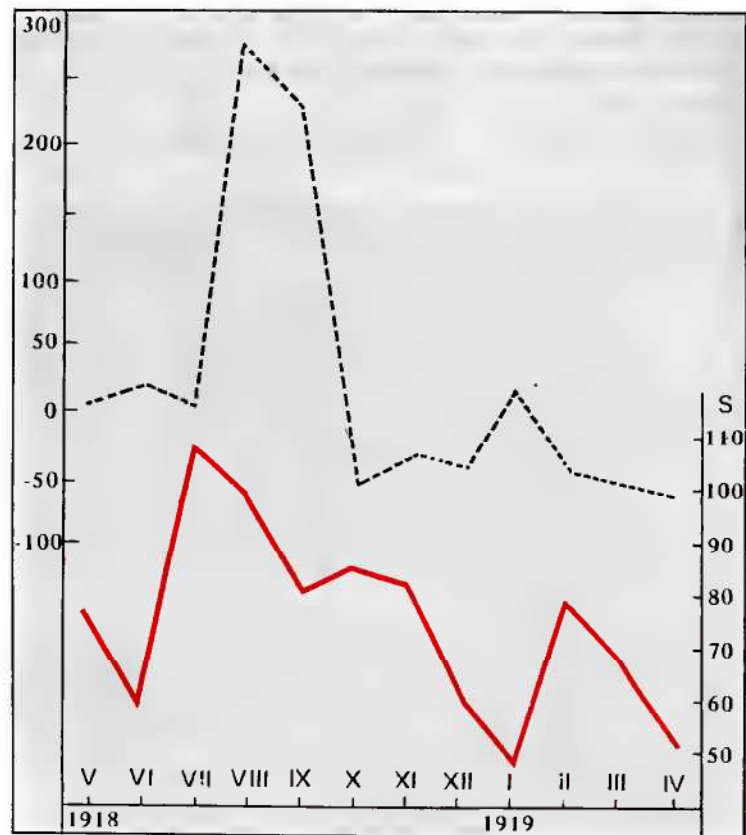


Рис. 42. Верхняя кривая — распространение гриппа во французской армии в 1918—1919 гг. (по Делатеру). Нижняя кривая — деятельность Солнца за тот же период

(капиллярный электрометр Оствальда), установил связь между колебаниями в атмосферном электричестве и вариациями эпидемии инфлуэнцы. Наблюдения Мигге, впрочем, нельзя признать достаточно убедительными. Как мы видели выше, работы Мигге по изучению влияния солнечных пятен на гриппозные эпидемии увенчались несколько большим успехом, чем его же работы по изучению влияния атмосферного электричества на ту же эпидемию.

Таким образом, изучая распределение эпидемий гриппа во времени, необходимо прийти к заключению, что распределение это не произвольно, а, наоборот, обнаруживает известную закономерность, степень которой увеличивается по мере привлечения к исследованию большего количества материала. Закономерность в распределении гриппозных эпидемий во времени, несомнен-

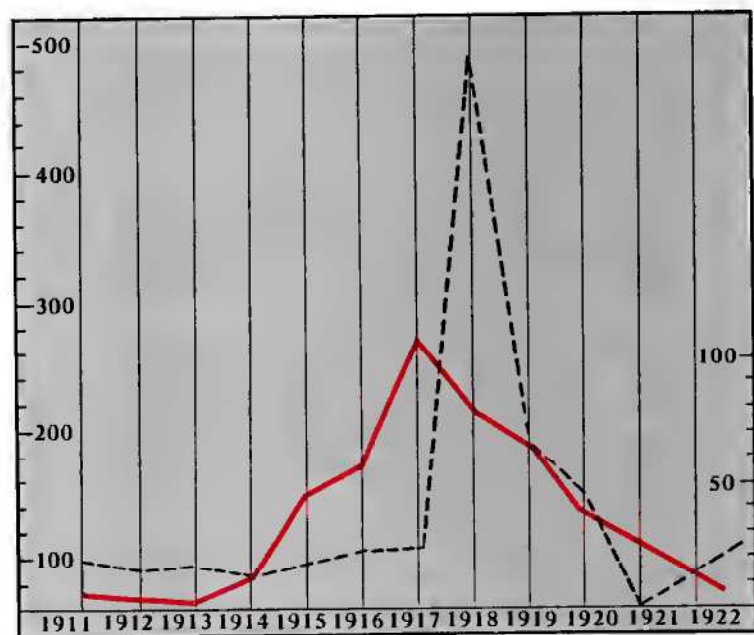


Рис. 43. Кривая (пунктир) смертности от гриппа в США (по данным «Scientific American», november 1926) и деятельность Солнца (красная линия) с 1911 по 1922 г.

но, стоит в некоторого рода причинной связи с известными колебаниями в солнцедельности. Анализ явления позволяет определить, какие моменты в периодической деятельности Солнца наиболее благоприятствуют возникновению и развитию гриппозных эпидемий и какие моменты им не благоприятствуют. В то время как в годы минимального напряжения в деятельности Солнца мы встречаем небольшие и пространственно изолированные эпидемии, за незначительным исключением, в годы резких подъемов солнцедельности гриппозные пандемии стихийно схватывают огромные территории и уносят наибольшее число жертв.

Попытки определить периодичность в ходе гриппозных эпидемий и тем самым обусловить возможность прогноза были сделаны несколько лет назад в работах Ж. Броунли (Brownlee) и К. Сталибраса (C. Stallybrass).

Статистические работы Броунли, произведенные с помощью метода периодограммы, установили для гриппозных эпидемий 1889—1891 гг., что максимум заболеваний приходится через каждые 33 недели. На основании этого вывода Броунли осенью 1919 г. предсказал вспышку эпидемии гриппа в январе 1920 г.

Интересно отметить, что Э. Френкель обнаружила в деятельности Солнца такой же период, стоящий, как полагают некоторые астрономы, в связи с периодом сидерического обращения Венеры (224,7 дня).

Сталибрасс отмечает, что в распределении эпидемий гриппа в Англии за последние 130 лет можно обнаружить 10-летний период: 1789—1790; 1802—1803; 1830—1832; 1840—1841; 1848—1849; 1854; 1869—1870; 1879; 1890—1891; 1898; 1918, а теперь, добавляя от себя, и 1927 г. Действительно, указанные Сталибрассом даты либо точно падают на эпохи максимума, либо на эпохи их нарезвания и падения.

Наконец, Б. Спир (B. Spear) разделяет год на 13 четырехнедельных периодов (28 дней). Было бы очень интересно проследить сопоставление хода гриппозных эпидемий (а также и других эпидемических заболеваний) с изменениями в ходе атмосферного электричества по тропическому месяцу (27,32 дня), стоящего в связи с положением Луны и влиянием Солнца. Еще Св. Аррениус разработал статистику заболеваний бронхитом и

общую статистику смертности в течение тропического месяца. Тот же ученый, пользуясь методом гармонического анализа, показал на большом статистическом материале очевидную корреляцию между ходом атмосферного электричества как по тропическому месяцу в 27,32 дня, так и по 25,929-дневному периоду и рядом физиологических отравлений и нервно-психических явлений.

Максимум физиологического воздействия для всех исследованных явлений приходится спустя один день после максимума атмосферного электричества.

Наконец, еще следует указать следующее: эпидемиологами замечено, что время от времени гриппозные эпидемии принимают чрезвычайно жестокие формы и что такого рода эпидемии повторяются каждые 35 лет. Между тем Честер при помощи гармонического анализа нашел в деятельности Солнца период, весьма близкий к 35 годам, а именно 33,375 года, которые обуславливают усиление в солнцедательности каждые 33,375 года.

Обнаружение некоторых любопытных соотношений между ходом солнцедательности и эпидемиями гриппа принуждает к более детальному исследованию явления при помощи применения математического анализа к точной статистике гриппозных заболеваний, что и ставит свою ближайшую задачей автор данной работы.

Резюмируя вышеизложенное о распределении гриппозных эпидемий во времени в связи с периодическою деятельностью Солнца, мы можем сказать следующее:

1. Период гриппозных эпидемий в среднем арифметическом равен 11,3 года.

2. Отклонение начальных лет эпидемий от максимума солнцедательности в ту или другую сторону равно в среднем 2,3 года. Иными словами, эпидемии гриппа имеют тенденцию начинаться за 2,3 года до максимума или спустя 2,3 года после такового.

3. Длительность эпидемии (повсеместно) в каждом 11-летнем солнечном периоде в среднем равна четырем годам.

4. Если эпидемия дает вторую волну в том же солнечном периоде, последняя отстоит от окончания первой эпидемической волны в среднем на три года.

5. Таким образом, после года минимума в солнцедательности, приблизительно через три года, всегда можно ждать первой волны эпидемии.

6. Вторые и третьи волны эпидемии уже налагаются на годы после максимума, т. е. находятся на уклоне в патиообразовательном процессе.

7. Интенсивность эпидемии, по-видимому, находится в известной зависимости от интенсивности в деятельности Солнца.

8. Сезонный фактор играет ту роль, что приближает или отдаляет вспышку эпидемии.

9. На основании изложенного открывается возможность сделать прогноз о наиболее вероятном размещении во времени эпидемий гриппа на некоторый срок вперед².

3

Нами было обращено внимание на то обстоятельство, что наиболее сильные и смертоносные эпидемии возвратного тифа в XIX в. падают на годы максимального напряжения в солнцедательности. Ввиду того что симптомокомплекс возвратного тифа был окончательно выделен лишь в прошлом веке и получил подтверждение в открытии О. Обермейером (O. Obermeier) особых микроорганизмов — спирохет возвратного тифа, вопрос о распределении эпидемий возвратного тифа за прошлые века остается открытым: еще в середине прошлого века дифференциальная диагностика тифозных заболеваний была чрезвычайно слабой.

Поэтому наш исторический обзор приходится начинать с 1816 г., когда возвратный тиф с большой силой вспыхнул в Великобритании и Ирландии.

Как раз в 1816 г. имел место максимум активности Солнца, когда показатель этой активности — относительное число Вольфа — Вольфера $S = 45,8^3$.

В конце этого года эпидемия возвратного тифа вспыхнула в Ирландии, где и свирепствовала в течение 1817 и 1818 гг. Многие английские врачи причисляют эпидемию 1816—1819 гг. к возвратной горячке («relapsing fever»), считая ее родственной с сыпным тифом.

Следующее появление возвратного тифа в Европе произошло через 10—11 лет, в 1826 г., в Ирландии. В 1827—1828 гг. возвратный тиф резко усилился, и, согласно мнению Мёрчисона (Murchison), в это время впервые симптомокомплекс возвратного тифа был выделен

с достаточной ясностью. Также и данное появление возвратного тифа произошло в годы максимальной напряженности в деятельности Солнца, когда годовое относительное число пятен колебалось в пределах 50—70. Максимум солнцедетельности отнесен к 1829—1830 гг.

Временем следующего появления возвратного тифа обычно считают 1843 г., когда возвратный тиф наблюдался в Англии. Это был год минимума солнцедетельности, когда $S = 10,7$. И действительно, тифозная эпидемия протекала в ограниченных размерах и смертность от нее была невысока. Здесь можно заметить, что еще за два года до 1843 г., а именно в 1841—1842 гг., когда деятельность Солнца находилась в пределах $S = 37—25$, в некоторых местах Европы имели место эпидемические вспышки возвратного тифа.

Затем в 1848 г., в год максимума солнцедетельности, когда $S = 124,3$, снова имела место в Ирландии эпидемия возвратного тифа с большим процентом смертности. В то же время возвратный тиф появился в Англии, откуда проник во Францию («fièvre de rechute»). Постепенно уменьшаясь, возвратный тиф в Англии держался до года минимума солнцедетельности — 1856, когда $S = 4,3$, после чего совершенно исчез из Англии.

Следующая вспышка возвратного тифа произошла в Одессе в 1863 г. и в Петербурге в 1864 г., что хорошо совпадает с достаточно сильной деятельностью Солнца, хотя и находящейся уже на склоне: в 1863 г. $S = 44,0$, в 1864 г. $S = 47,0$. В Петербурге эпидемия возвратного тифа, постепенно ослабевая, держалась вплоть до года минимума солнцедетельности — 1867 г., когда $S = 7,3$.

Наконец, следующее пандемическое распространение по Европе возвратного тифа как раз падает на годы резко повышенной (сравнительно со всеми предыдущими периодами) деятельности Солнца, а именно на 1868—1872 гг. Вот астрономические данные относительно чисел Вольфа — Вольфера:

Таблица 14

1868 г. $S = 37,3$	1871 г. $S = 111,2$
1869 г. $S = 73,9$	1872 г. $S = 101,7$
1870 г. $S = 139,1$	

В эти годы наблюдалось не только быстрое распространение эпидемии, но и высокая смертность от нее.

Начиная с этой эпохи возвратный тиф в большинстве европейских стран резко пошел на убыль, по-видимому, благодаря культурному фактору. Однако он остался в России и эндемически проявлял себя. Поэтому представлялось любопытным выяснить вопрос, насколько возвратный тиф в пределах России следует отмеченной закономерности. И это тем более казалось интересным, что я не нашел в имевшихся в Москве иностранных источниках статистических данных о возвратном тифе за более или менее длительные периоды времени.

Наиболее полной статистикой заболеваемости возвратным тифом можно считать таковую по Европейской России, где она ведется начиная с 1883 г., т. е. как раз со времени последующего за 1870 г. периода максимального напряжения в солнцедетельности. Уже из беглого просмотра статистического материала легко было заметить последовательную чередуемость числовых величин. Эта чередуемость обнаруживает периодичность, хорошо совпадающую с периодичностью солнцедетельности.

Таблица 15 Периодичность в солнцедетельности и заболеваемости возвратным тифом

№	Периоды солнцедетельности: максимумы (1—8), минимумы (1)	Среднее число W—W за данный 3-летний период солнцедет.	Периоды эпидемии возвратного тифа	Среднее число W—W в период эпидемии	Приблизительная оценка смертности
1 макс.	1815—1817	40,7	1816—1818	39,1	Значительная
2 макс.	1823—1830	66,8	1827—1828	56,1	Высокая
1 миним.	1842—1844	16,6	1842—1843	17,4	Средняя
3 макс.	1847—1849	106,2	1848—1849	110,1	Значительная
4 макс.	1859—1861	88,9	1863—1864	45,5	Значительная
5 макс.	1869—1871	108,0	1869—1872	106,7	Высокая
6 макс.	1882—1884	62,3	1883—1885	59,8	Средняя
7 макс.	1905—1907	59,7	1906—1909	54,7	Значительная
8 макс.	1916—1918	80,5	1919—1920	50,6	Значительная

Так, в годы максимума солнцедятельности — 1883 — 1885, когда $S = 63-52$, мы имеем наиболее высокие цифры заболеваемости, которые постепенно уменьшаются к периоду минимума солнцедятельности. Тот же материал говорит о повышении заболеваемости возвратным тифом в России в периоды 1906—1909 гг. — в эпоху максимальной деятельности Солнца (1905—1907 гг.) и в последующую эпоху максимума (1917—1918 гг.). Промежуточные эпохи минимумов солнцедятельности (1900—1902 и 1913 гг.) дают минимум заболеваний.

Собранные данные представлены в табл. 15.

Необходимо заметить, что статистика возвратного тифа с 1883 г. по всей России не отличается все-таки необходимой точностью и однообразностью: в истекшем столетии ряд губерний не имел еще медицинской статистики, в других губерниях она собиралась недостаточно бережливо или с большими промежутками. Учесть и выделить все данные факторы по всей Европейской России с 1883 г. не представляется возможным. Мы приведем лишь диаграмму заболеваемости с 1899 по 1925 г. За этот срок цифры достоверны (рис. 44).

Поэтому для дальнейшей обработки была принята статистика заболеваемости возвратным тифом по городу Москве с 1883 по 1918 г. как наиболее точная из всех существующих. После нанесения цифровых данных на систему координат представилась возможность сличения полученной кривой с синхроничною ей кривою солнцедятельности. Тут впервые была обнаружена замечательная закономерность в ходе этих двух кривых (рис. 45).

Так, подъемам одной соответствуют во времени подъемы другой; их падения также происходят синхронно. Сей параллелизм в ходе кривых говорит об известной связи между ними. В целях установления тесноты этой связи и ее количественной оценки было решено прибегнуть к одному из методов математической статистики — методу корреляции.

Дабы элиминировать выступы и зигзаги наших рядов и тем устранить мелкие и случайные колебания, было произведено сглаживание рядов по трем точкам по формуле невзвешенной скользящей средней:

$$b_i = \frac{a_{i-1} + a_i + a_{i+1}}{3},$$

где b_i — член сглаженного ряда, a_i — член эмпирического ряда. В результате были получены сглаженные ряды, состоящие из скользящих средних (табл. 16 и 17).

Как известно, для предотвращения искажения коэффициента корреляции необходимо исключить уровни наших эмпирических рядов и затем уже исследовать корреляцию отклонений от уровня.

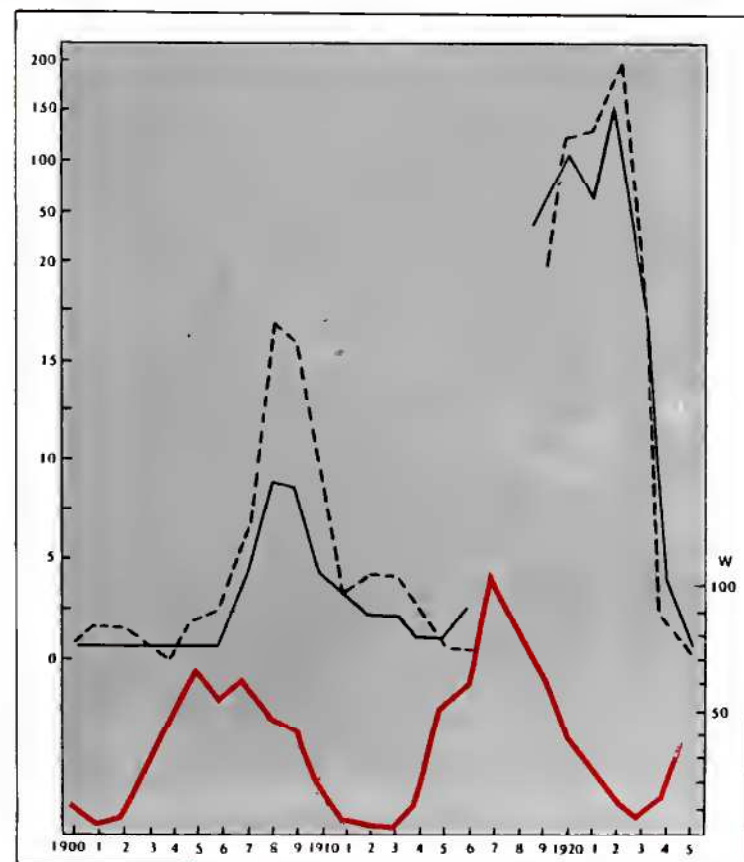


Рис. 44. Заболеваемость возвратным тифом в России и СССР с 1899 по 1925 г. (сплошная кривая) и на Украине (пунктир) на 10 000 населения (по Добрейцеру).

Нижняя кривая — деятельность Солнца

Таблица 16

№	Год	Солнечные пятна	Сглажен. у по трем точкам	Отклонения $x - \bar{y}$	Отклонения, сглаженные по трем точкам
1	2	3	4	5	6
1	1883	63,7	—	+ 25,8	—
2	1884	63,5	60,0	+ 25,6	+ 21,9
3	1885	52,2	47,0	+ 14,3	+ 9,1
4	1886	25,4	30,2	- 12,5	- 7,7
5	1887	13,1	15,1	- 24,8	- 22,8
6	1888	6,8	8,7	- 31,1	- 29,2
7	1889	6,3	6,7	- 31,6	- 31,2
8	1890	7,1	16,3	- 30,8	- 21,6
9	1891	35,6	38,6	- 2,3	+ 0,7
10	1892	73,0	64,5	+ 35,1	+ 26,6
11	1893	84,9	78,6	+ 47,0	+ 40,7
12	1894	78,0	75,6	+ 40,1	+ 37,7
13	1895	64,0	61,3	+ 26,1	+ 23,4
14	1896	41,8	44,0	+ 3,9	+ 6,1
15	1897	26,2	31,6	- 11,7	- 6,3
16	1898	26,7	21,7	- 11,2	- 16,2
17	1899	12,1	16,1	- 25,8	- 21,8
18	1900	9,5	8,1	- 28,4	- 29,8
19	1901	2,7	5,7	- 35,2	- 32,2
20	1902	5,0	10,7	- 32,9	- 27,2
21	1903	24,4	23,8	- 13,5	- 14,1
22	1904	42,0	43,3	+ 4,1	+ 5,4
23	1905	63,5	53,1	+ 25,6	+ 15,2
24	1906	53,8	59,8	+ 15,9	+ 21,9
25	1907	62,0	54,8	+ 24,1	+ 16,9
26	1908	48,5	51,5	+ 10,6	+ 13,6
27	1909	43,9	37,0	+ 6,0	- 0,9
28	1910	18,6	22,7	- 19,3	- 15,2
29	1911	5,7	9,3	- 32,2	- 28,6
30	1912	3,6	7,8	- 34,3	- 34,3
31	1913	1,4	4,9	- 36,5	- 33,0
32	1914	9,6	19,5	- 28,3	- 18,4
33	1915	47,4	38,0	+ 9,5	+ 0,1
34	1916	57,1	69,5	+ 19,2	+ 31,6
35	1917	103,9	80,5	+ 66,0	+ 42,6
36	1918	80,6	—	+ 42,7	—

$$\Sigma x_i = 1363,6 \quad \Sigma x_i^2 = -77,0$$

$$\bar{x} = 37,9 \quad (\Sigma x_i)^2 = 5929,0$$

Таблица 17

№	Год	Возврат. тиф у	Сглажен. у по трем точкам	Теорет. у (парабола 4-го порядка)	у- $\bar{y}$ отклон. в %	Отклонения сглажены по трем точкам
1	2	3	4	5	6	7
1	1883	6 200	—	7 684,63	- 19	—
2	1884	4 619	6 201	5 996,10	- 23	+ 9,0
3	1885	7 784	6 581	4 601,81	+ 69	+ 52,7
4	1886	7 340	5 498	3 470,38	+ 112	+ 147,7
5	1887	1 370	3 008	2 572,11	- 47	- 6,0
6	1888	314	593	1 878,98	- 83	- 74,3
7	1889	95	146	1 364,65	- 93	- 81,0
8	1890	28	51	1 004,46	- 97	- 95,3
9	1891	30	60	775,43	- 96	- 91,3
10	1892	122	98	656,26	- 81	- 85,0
11	1893	141	1 025	627,33	- 78	+ 53,3
12	1894	2 812	1 690	670,70	+ 312	+ 138,7
13	1895	2 116	2 536	770,11	+ 175	+ 229,3
14	1896	2 680	2 076	910,98	+ 194	+ 134,0
15	1897	1 433	1 955	1 080,41	+ 33	+ 88,3
16	1898	1 751	1 153	1 267,18	+ 38	- 3,3
17	1899	275	680	1 461,75	- 81	- 47,3
18	1900	13	172	1 656,26	- 99	- 89,3
19	1901	220	211	1 844,53	- 88	- 89,3
20	1902	391	662	2 022,06	- 81	- 68,7
21	1903	1 368	1 216	2 186,33	- 37	- 45,7
22	1904	1 889	1 532	2 335,30	- 19	- 34,0
23	1905	1 340	2 213	2 470,41	- 46	- 11,3
24	1906	3 409	3 343	2 593,58	+ 31	+ 26,7
25	1907	5 279	6 448	2 708,71	+ 95	+ 134,7
26	1908	10 656	6 564	2 821,38	+ 278	+ 133,7
27	1909	3 757	5 693	2 938,85	+ 28	+ 97,7
28	1910	2 665	2 565	3 070,06	- 13	- 15,3
29	1911	1 273	1 359	3 225,63	- 61	- 56,7
30	1912	139	501	3 417,86	- 96	- 84,7
31	1913	92	93	3 660,73	- 97	- 97,3
32	1914	47	530	3 969,90	- 99	- 87,7
33	1915	1 451	6 472	4 362,71	- 67	+ 34,3
34	1916	17 919	7 740	4 858,18	+ 269	+ 57,3
35	1917	3 841	8 489	5 477,01	- 30	+ 66,0
36	1918	3 698	—	6 241,58	- 41	—

$$\Sigma y_i = 98 575,00$$

$$\Sigma y_i^2 = 98 654,04$$

$$\Sigma y_i = + 124,9$$

$$(\Sigma y_i)^2 = 15 600,01$$

Для решения задачи вычисляем члены интерполяционного ряда П. Л. Чебышева, применяя таблицы, составленные В. Хотимским, — получаем уравнение параболы 4-го порядка, соответствующей статистической кривой возвратного тифа⁴:

$$Y = 9700,46 - 2190,92X + 180,95X^2 - 5,93X^3 + 0,07X^4$$

Полагая $X = 1, 2, 3, \dots, 36$, получаем соответственные значения для Y и строим график параболы, где нулевая точка $X = 0$ отнесена к 1882 г. Следовательно, $X = 1$ соответствует 1883 г. и т. д.

Затем производим вычисления отклонений от найденного уровня для корректирования наших рядов. Корректируем ряд возвратного тифа по формуле:

$$\frac{y_i - Y}{I} \cdot 100,$$

где y — член эмпирического ряда, Y — член теоретического ряда. В результате получаем выправленный ряд, графически представленный на рис. 46, табл. 17.

Эмпирический ряд чисел W — W корректируется по более простой формуле

$$x_i - \bar{X},$$

где x_i — член эмпирического ряда, $\bar{X}$ — их средняя арифметическая. Выправленный ряд солнечных пятен представлен на рис. 47, табл. 16.

В первом случае избран более сложный способ, предложенный Пирсоном (Pearsons), так как есть основания думать, что величина отклонений связана с высотой уровня.

Наконец, производим сглаживание выправленных рядов по трем точкам в целях элиминирования мелких случайных колебаний. Результаты сглаживания представлены на чертежах пунктирными линиями.

После этого приступаем к количественному определению тесноты связи между нашими рядами с помощью коэффициента корреляции.

Вычисление коэффициента корреляции производится, как известно, по формуле Пирсона:

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum x_i y_i}{\sigma_x \sigma_y}.$$

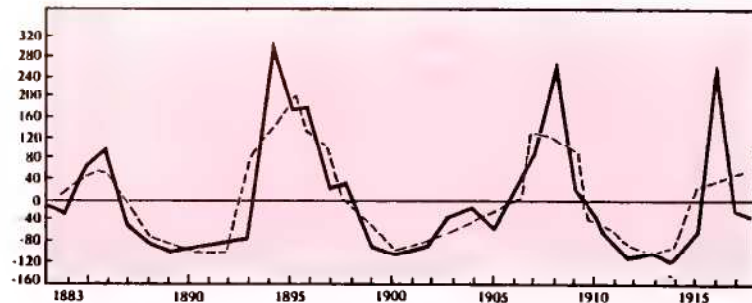


Рис. 46. Возвратный тиф в Москве с 1883 по 1918 г. Отклонения эмпирических значений от теоретических значений Y в %.

$$\frac{y_i - Y}{Y} \cdot 100$$

— та же кривая, сглаженная по трем точкам

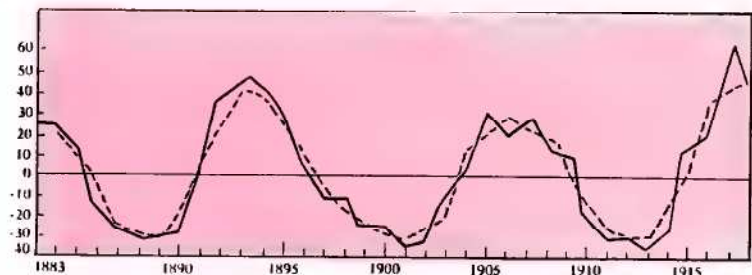


Рис. 47. Пятнообразовательная деятельность Солнца с 1883 по 1918 г. Отклонения эмпирических значений от среднего арифметического

кривая $x - \bar{X}$

— та же кривая, но сглаженная по трем точкам

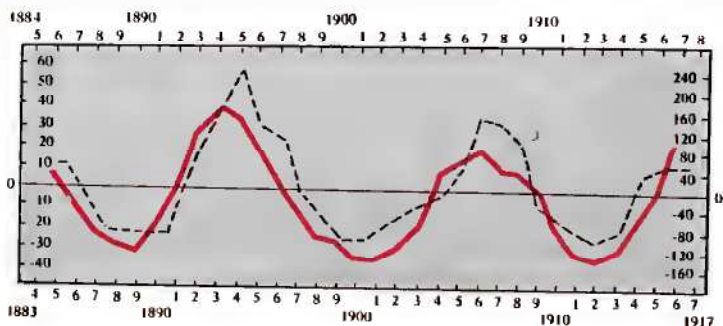


Рис. 48. Сопоставление отклонений возвратного тифа, сдвинутых на один год влево (пунктир), с отклонениями данных о солнечной деятельности. Коэффициент корреляции $r = +0,88 \pm 0,03$

Эта формула может быть представлена в таком виде:

$$r = \frac{n\sum(xy) - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Пользуясь материалом, данным в таблицах, и подставляя в формулу соответствующие числовые величины наших отклонений, находим коэффициент корреляции.

Вероятную ошибку коэффициента корреляции вычисляем по формуле:

$$\varepsilon = 0,6745 \frac{1-r^2}{\sqrt{n}},$$

где r — коэффициент корреляции, n — число точек ряда, 0,6745 — константа нормальной кривой ошибок.

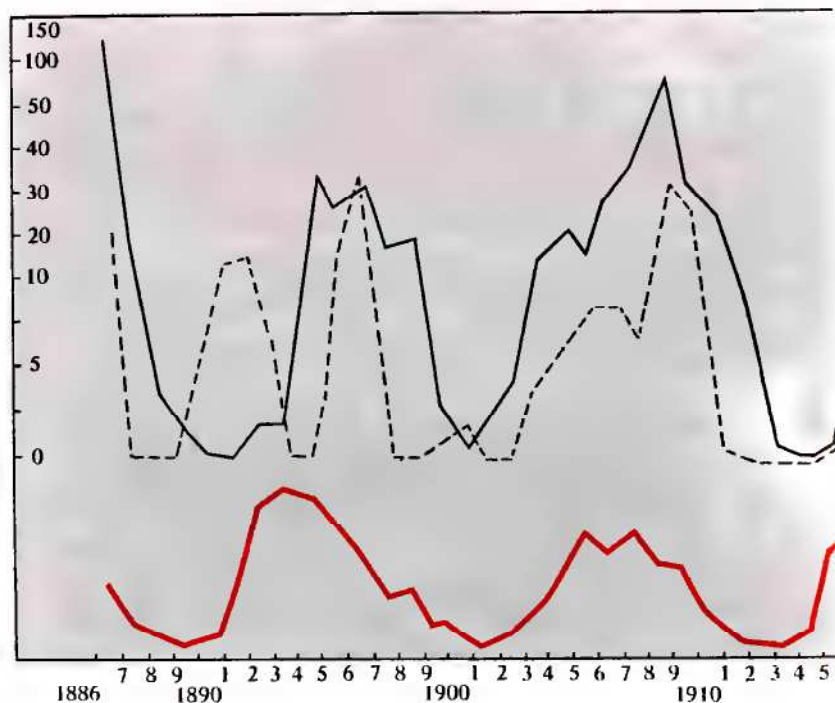


Рис. 49. Заболеваемость возвратным тифом в Москве (сплошная линия) и Ленинграде (пунктир) с 1886 по 1925 г. на 10 000 населения (по Добрейцеру). Нижняя кривая — деятельность Солнца

Пользование этой формулой для вычисления вероятной ошибки в случае временного ряда, вообще говоря, не может быть признано вполне соответственным, однако при наличии достаточно высоких коэффициентов корреляции оно дает удовлетворительные результаты.

Результат вычислений можно резюмировать так.

Между ходом возвратного тифа в Москве и числами Вольфа — Вольфера ($W-W$) за время с 1883 по 1918 г. включительно коэффициент корреляции оказался равным:

1. При синхронном сопоставлении

$$r = +0,67 \pm 0,06.$$

2. При левостороннем сдвиге кривой возвратного тифа на один год

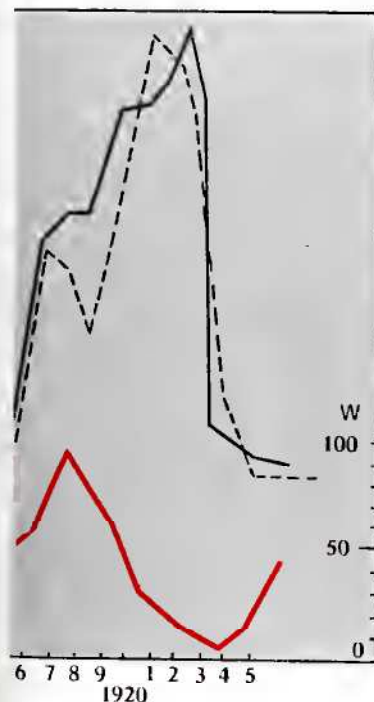
$$r = +0,88 \pm 0,03.$$

3. При левостороннем сдвиге кривой возвратного тифа на два года

$$r = +0,82 \pm 0,04.$$

Следовательно, при левостороннем сдвиге на один год кривой возвратного тифа мы констатируем максимум тесноты связи по сравнению с другими положениями кривой. Это значит, что максимум заболеваний возвратным тифом следует год спустя после максимума солнцедельности. Полученный в данном случае коэффициент корреляции $r = +0,88 \pm 0,03$, как лежащий в пределах 0,7—0,9, согласно Челлоку, указывает на высокую степень зависимости наших рядов.

Действительно, рассматривая наши кривые, представленные на рис. 48, легко прийти к заключению об исключительно тесном совпадении в ходе кривых отклонений возвратного тифа и чисел



Вольфа — Вольфера. Это совпадение обнаруживается из года в год на протяжении 35 лет, за которые мы имеем 4 максимума и 3 минимума солнцедетельности. Не указывает ли это на тесную причинную зависимость усиленных и ослабленных возвратного тифа от соответственных колебаний в состоянии и составе окружающей нас физико-химической среды, зависящей от мощных периодических изменений в деятельности Солнца?

Приводимые здесь еще кривые (рис. 49 и 50) заболеваемости и смертности от возвратного тифа хорошо подтверждают все вышесказанное. Остается отметить лишь полную синхронность заболеваемости и смертности в Москве и Ленинграде. Факт синхронности го-

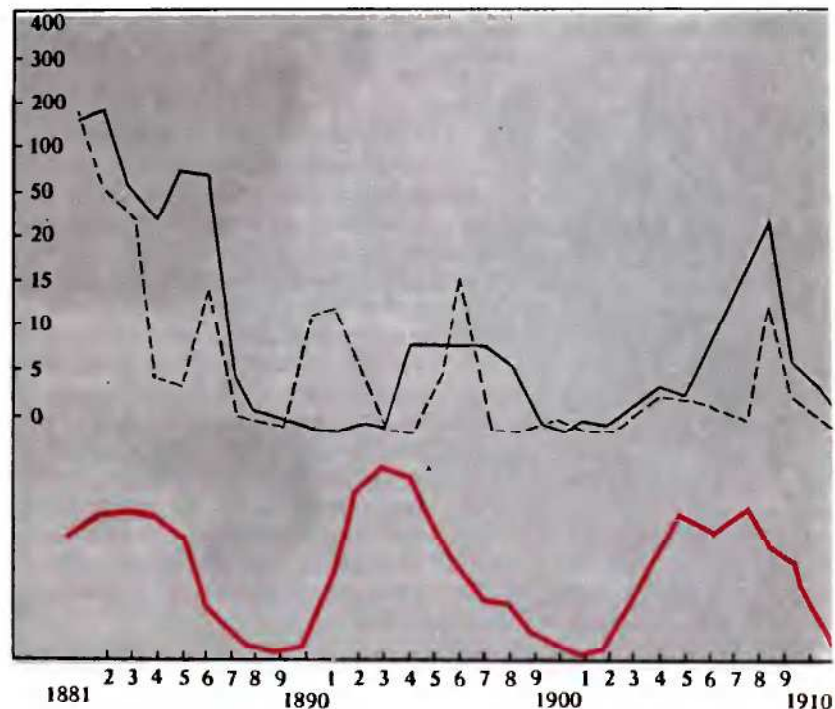


Рис. 50. Смертность от возвратного тифа в Москве (сплошная линия) и Ленинграде (пунктир) с 1881 по 1925 г. на 100 000 населения (по Добрейцеру).

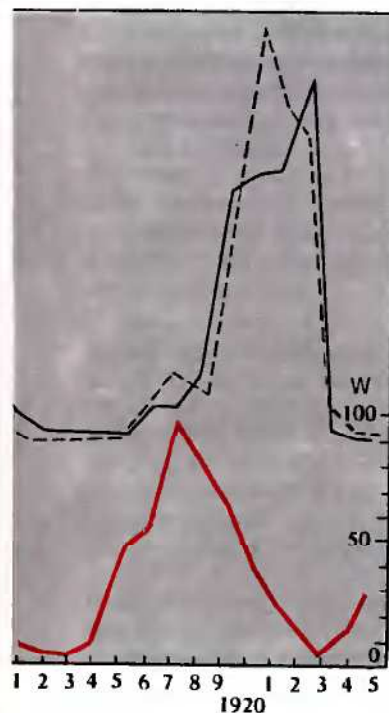
Нижняя кривая — солнцедетельность

ворит за существование общей причины, обуславливающей колебания в изучаемых нами явлениях.

Правда, нам могут быть сделаны следующие возражения: хотя подъемы и падения кривой возвратного тифа хорошо совпадают с соответствующими моментами в деятельности Солнца, некоторые из них также совпадают и с известными явлениями социальной и экономической жизни государства, как, например, с эпохами голода в 1892—1893 гг.⁵

Но, как известно, возвратный тиф господствует главным образом среди плохой гигиенической обстановки, в грязных, переполненных народом помещениях, во времена социальных неурядиц и стихийных бедствий.

Конечно, было бы совершенно неосновательно отрицать влияние данных моментов на численность заболеваний: резкие отклонения от обычной нормы социально-экономических условий должны неминуемо усилить или даже вызвать ту или иную эпидемию. Это положение встречает поддержку на каждом шагу. Но в то же время было бы также неосновательно придавать указанным социально-экономическим явлениям исключительное значение как единственному актуальному фактору в этиологии эпидемии. История знает сильнейшие социальные потрясения, не сопровождавшиеся сколько-нибудь значительными по размеру повальными заболеваниями. И за такую умеренную точку зрения говорит ход кривых отклонений возвратного тифа, которые необычайно пластично следуют ходу чисел Вольфа — Вольфера, и не



только в эпохи максимумов, но также и в эпохи минимумов и в годы, свободные от тех или иных общественных потрясений, что особенно знаменательно. Вместе с тем полной согласованности между численностью заболеваний и числами Вольфа — Вольфера в годы максимумов нет. Данное несоответствие на высоте скачков возвратного тифа зависит от социально-экономических факторов, колеблемости численности населения и других причин.

Но это не дает оснований для умаления роли влияний изменчивости внешних условий природы на силу эпидемии, для объяснения ее исключительно следствием воздействия на человека факторов социально-экономического порядка. Вероятнее всего, все социальные и природные факторы объединены в один комплекс, влияние которого и выражается в прихотливом ходе кривой.

Иначе как бы мы могли объяснить себе тот факт, что ряд других эпидемических заболеваний также имеет тенденцию так или иначе изменяться в годы максимумов солнечной деятельности, давая 11-летнюю периодичность совершенно независимо от местных и социально-экономических условий. В истории эпидемий и пандемий мы часто встречаем исключительные совпадения в развитии сильнейших эпидемий и эпох солнечной деятельности.

4

Обратимся к могущественной международной эпидемии — чуме и постараемся выяснить, имеется ли какая-нибудь зависимость между возникновением, интенсивностью и распространением ее и пятнообразовательной деятельностью Солнца.

Из глубокой древности до нас дошли сведения об этой страшной болезни. Опустошения, произведенные ею, описываются в древних летописях. Древнегреческие писатели и историки: Гомер, Платон, Геродот, Фукидид, Гиппократ, а также древнеримские писатели и историки: Ливий, Тацит и другие — упоминают о чумных эпидемиях.

Цезарь во второй книге о междоусобной войне говорит о чуме, свирепствовавшей в 49 г. до н. э. Поэты Вергилий и Овидий тоже описывают чуму. Кроме того, известны большие чумные эпидемии, носящие название чумы Орозия (125 г. н.э.), чумы Антонина и Галена

(165 — 168 гг.), чумы Киприана (251—266 гг.) и чумы Юстиниана (531—580 гг.). Относительно всех этих древних эпидемий в литературе нет точных указаний о течении и симптомах болезни, но чума Юстиниана была действительно настоящей эпидемией бубонной чумы в современном смысле этого слова.

Гезер на основании достаточно веских исторических данных полагает, что родиной бубонной чумы следует считать Египет, где опустошительные эпидемии этой болезни, несомненно, имели место за 300 лет до нашего летоисчисления. В свидетельствах современника Трояна Руфа из Эфеса (I в. н.э.) имеется первое достоверное свидетельство о появлении бубонной чумы в Египте с достаточно подробным описанием симптомокомплекса болезни. Со времени VI столетия н. э. по XIII в. включительно все чаще и чаще встречаются упоминания об опустошительном действии чумных эпидемий, но исторические сведения об этих эпидемиях не могут быть признаны вполне точными.

С VII по XIV в. чума наблюдалась в Византии, Риме и других местах Италии, в Галлии и Германии. А в IX в. большая чумная эпидемия произвела опустошение почти во всей Европе. В XI в. чума впервые появилась в Польше и России. В следующем веке она неоднократно посещала Европу, а в XIII в. ею были опустошены Сирия, Греция, Италия и другие страны Европы, а также ряды крестоносных войск Балдуина. В XIV в. чума под названием черной смерти (*mor nigra*) достигает беспрецедентного в истории распространения и силы. Возникнув в Индокитае, в Средней Азии, пандемия черной смерти распространялась при посредстве торговых караванов, проникла на побережья Каспийского, Черного и Средиземного морей и уже отсюда в Европу, где унесла в короткий срок до четверти всего населения.

В XIV в. чумные эпидемии погубили 25 млн. человек (J. Hecker), но особенной частоты чума достигла в России в XV, XVI и XVII вв. В XV в. чума в Европе почти не прекращалась, постоянно ослабевая и усиливаясь, обнаруживая себя то на Западе, то главным образом на Востоке. Это же самое можно сказать и о XVI и XVII вв., и только в самом конце XVII в. Европа несколько отдохнула от ужасов чумы. Однако уже с начала XVIII в. возникает новая эпидемия чумы, за которой

следуют другие. В XIX в. чума гнездится в Египте, Алжире, Персии и Армении, откуда периодически распространяется по Европе. Кроме того, она эпидемически проявляет себя в Индии, откуда распространяется в Азию и Африку.

Эпидемиология чумы не в состоянии объяснить то несомненное явление, что чумные эпидемии и пандемии возникают и распространяются в достаточной степени произвольно. Нет никаких положительных данных о влиянии на ход чумы хотя бы таких значительных явлений, как атмосферные осадки или уровень почвенных вод; правда, климат и температура, а также социальные и гигиенические условия жизни играют в распространении чумы далеко не последнюю роль.

Но всех этих данных для суждения о причинах возникновения и развития чумы еще очень недостаточно.

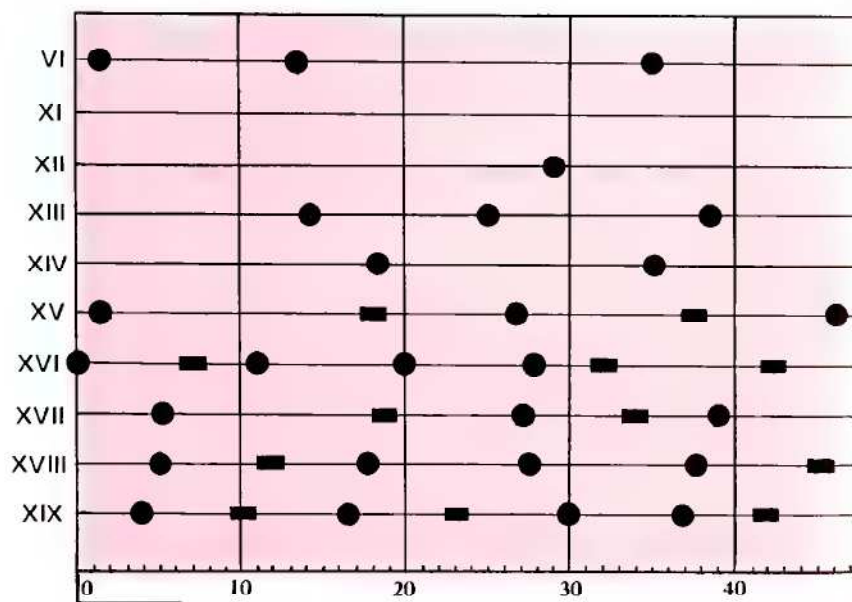


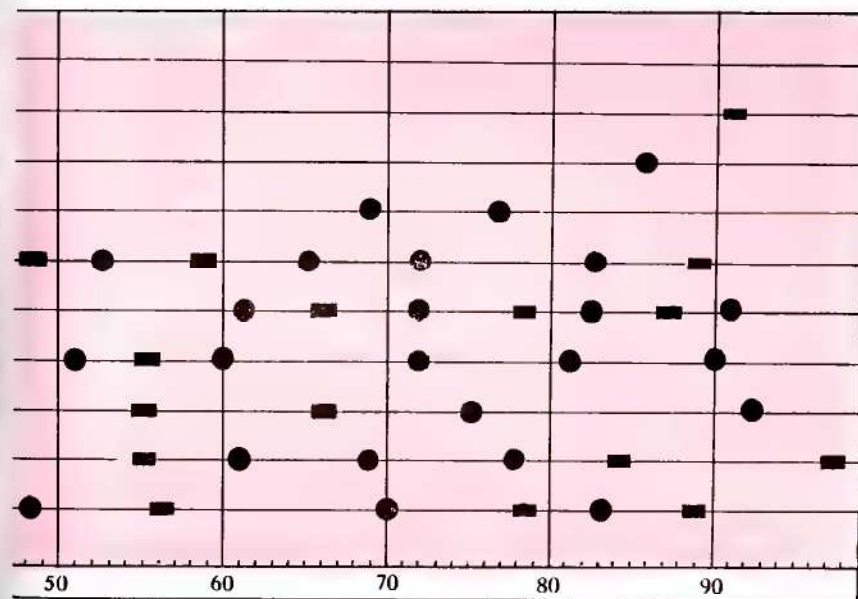
Рис. 5 I. Диаграмма распределения чумных эпидемий во времени и связи с ходом периодической деятельности Солнца с VI по XX в. Черные кружки — даты эпидемий чумы, падающих на максимум солнечной деятельности.

Так, климат и температура, а равно и одинаковые социальные и санитарные условия встречаются ежегодно во многих местах земного шара, а чумные эпидемии далеко не всегда сопутствуют им.

«Причина болезни,— пишет Гезер о чуме,— покрыта глубоким мраком; температура, погода, климат остаются без всякого влияния если не на происхождение, то по крайней мере на распространение болезни, которая господствовала во все времена года и на равнинах, и на горах высотой до 10 тыс. фут над уровнем моря».

Далее Гезер пишет: «Чума в Египте может развиваться самобытно; это уже в древности считалось несомненным фактом, но причины этого явления и теперь так же темны, как две тысячи лет тому назад».

Мало того, сплошь да рядом чума захватывает области с культурным населением, и, наоборот, присут-



Черные тире — даты эпидемий чумы, падающих на минимум солнечной деятельности

ствие всех условий, могущих вполне способствовать развитию чумной эпидемии, не вызывает чумы, хотя единичные случаи, завезенные извне, и констатируются бактериологами, а следовательно, есть и те микроорганизмы, которые могли бы, очевидно, в другое время вызвать вспышку этой болезни.

Изучение вопросов эпидемиологии чумы показало, что отсутствие даже продолжительное время заболевавший чумою среди людей в каком-либо месте еще не означает отсутствия чумного вируса в этом месте. Констатированы случаи чумы среди людей после 10-летнего промежутка, причем чумной вирус хранился и размножался в организме крысы.

Следовательно, остается совершенно невыясненным вопрос о том, какие именно факторы молифицируют патогенную способность чумного вируса и тем самым кладут начало чумным эпидемиям или, наоборот, прекращают их победоносное шествие. Этот вопрос — одна из загадок современной эпидемиологии.

Не углубляясь здесь в рассмотрение достаточно большого количества эпидемиологических наблюдений за ходом чумы, которые, по нашему мнению, вносят целый ряд новых проблем в эпидемиологию и детальной разработке которых мы надеемся в ближайшем времени посвятить специальные исследования, в настоящей работе мы ограничимся лишь сопоставлением полной хронологии чумных эпидемий с данными о солнцедетельности.

Нижеприводимая хронологическая табл. 18 составлена на основании наиболее полных источников — специальных исторических исследований о чуме Гезера, Гирша, Геккеля, А. Дербека и др. В эту таблицу мы включили все даты о чуме, встреченные нами у перечисленных исследователей, не внося, таким образом, здесь, как и в предыдущих главах, субъективного элемента в выбор дат.

Возможно, что если бы мы попытались собрать решительно все летописные сведения об очень малых и слабых чумных эпидемиях, то у нас получился бы за несколько столетий непрерывный ряд лет, когда в одном или другом месте была отмечена чумная эпидемия, ибо чумный вирус не исчезает с лица Земли и эпидемически всегда проявляет себя, давая через

Таблица 18 Хронология чумных эпидемий и пандемий и сопоставление их с эпохами солнечной деятельности

Эпохи солнцедетельности	Эпохи чумных эпидемий	Место распространения эпидемий
1	2	3
	430—425 до н. э. 396 до н. э. 49 до н. э.	Эфиопия, Ливия, Атика Сицилия Побережье Средиземного моря
	125 н. э.	Побережье Средиземного моря
	165—168—180 н. э.	Месопотамия, Рим, Галлия и Испания
	251—266	Египет и другие страны
Макс. 502	503	Провансальские города
В. * макс. 514	517	Египет, Сирия, Персия
Макс. 535	531	Аравия, Малая Азия и Европа
В. макс. 1129	536—542—589	Россия (Киев и окрестности)
Макс. 1185	1090—1092	Новгород
В. макс. 1214	1128	Новгород, Белоруссия
В. макс. 1225	1187	Новгород
В. миним. 1238	1215	Новгород
Макс. 1269	1226	Россия
Макс. 1276	1229—1231	Псков и другие города
В. макс. 1318	1237	Россия
В. макс. 1334—1336	1271	Россия
	1276	Тверь
	1318	Восточный Китай
	1334	Турция
В. макс. 1348	1346	Испания
	1347	Европа и Азия
Макс. 1353	1349—1350	Средняя Россия
	1352—1353	Брабант
	1356	Многие страны Европы
	1357	Италия (Флоренция)
В. макс. 1365	1359	Италия, Германия
	1360	Польша
	1361	Италия, Россия
	1363	Берега Балтийского моря
	1364—1370	Россия
	1369	Англия
Макс. 1372	1372	Польша
	1374	Италия
Макс. 1383	1382	Германия, Италия, Греция, Франция, Испания, Англия

* В. — вероятный.

Продолжение

1	2	3
В. миним.	1388—1390	Псков, Новгород
В. макс. 1402	1404—1406—1409	Псков, Новгород
В. миним.	{ 1417	Новгород
	{ 1419	Псков
В. макс.	1424—1427	Москва, Новгород, Псков
В. миним.	1435—1440	Германия
Макс. 1446	{ 1442—1443	Псков
	{ 1449	Германия и другие страны
Макс. 1461	1460	Германия
В. миним.	1465—1467	Псков, Новгород
В. макс. 1472	1473	Германия
В. миним.	{ 1478	Испания
	{ 1482	Германия, Испания
В. макс. 1483	{ 1485	Германия
В. миним. 1487	{ 1487	Псков
Макс. 1490	{ 1488—1489	Испания
	{ 1493—1495	Италия, Испания, Швейца- рия
В. макс. 1500	{ 1497	Испания
	{ 1502—1509	Германия, Голландия, Ита- лия
В. миним.	1506—1508	Новгород, Смоленск
Макс. 1511	1514	Германия, Голландия, Италия
Макс. 1520	1521—1523	Псков, Новгород, Смоленск
Макс. 1527	1527	Милан
В. миним.	1532—1533	Псков
В. миним.	1543	Псков, Новгород, Смоленск
Макс. 1551	{ 1551	Лифляндия
	{ 1552—1554	Псков, Полоцк, Москва
В. миним.	1555	Италия
Макс. 1560	{ 1557—1573	Юг Европы
	{ 1561—1567	Новгород, Смоленск и др.
Макс. 1572	{ 1571	Германия, Россия
	{ 1575—1577	Италия
Макс. 1581	1582—1585	Германия, Испания
Макс. 1588—1591	{ 1592	Псков, Новгород
	{ 1593—1600	Турция, главным образом Константинополь, Герма- ния, Испания
Макс. 1605	1603—1613	Россия, Германия, Швейца- рия, Франция, Англия
Миним. 1619	1620	Италия
Макс. 1626	1629—1631	Италия
Миним. 1634	1635—1637	Голландия, Италия, Франция
Макс. 1639	1638	Фландрия
	{ 1654—1657	Россия, Турция, Венгрия, Италия, Германия, Франция, Голландия
Миним. 1655	1658	Лифляндия

Продолжение

1	2	3
Миним. 1666	1665—1666	Англия, Франция, Швейца- рия, Италия, Германия
Макс. 1675	1675—1684	Сев. Африка, Турция, Польша, Чехия, Венгрия, Германия, Испания, Италия, Нидер- ланды
Макс. 1693	1692—1693 (1696)	Астрахань и другие города России, Италия
Макс. 1705	{ 1703—1704	Турция, Украина, Германия, Скандинавия
	{ 1706—1712	Турция, Германия, Венгрия, Украина, Дания, Норвегия, Лифляндия
Миним. 1712	1713	Венгрия, Австрия, Чехия и др.
Макс. 1718	{ 1718	Украина, Турция, Галиция, Польша, Венгрия, Трансиль- вания
Макс. 1727	{ 1720—1722	Юг Франции
	{ 1727—1728	Астрахань, Крым, Персия, Малая Азия, Сирия, Египет, о-ва Архипелага
Макс. 1738	1738—1739	Турция, Венгрия, Придунай- ские страны, Украина и др.
Миним. 1745	1743	Мессина и другие города
Миним. 1755	1755—1757	Валахия
Макс. 1761	1760—1762	Алеппо
Макс. 1769	1769—1771(1773)	Молдавия, Валахия, Польша, Украина, Москва
Макс. 1778	1780—1781	Украина
Миним. 1784	{ 1783—1784	Далмация, Украина
	{ 1785—1786	Семиградия
	{ 1795—1796	Словакия
Миним. 1798	{ 1797—1798	Вольнь
	{ 1799—1800	Сирия, Египет
	{ 1802—1803	Турция (Константинополь)
Макс. 1804	{ 1802—1808 (1817)	Кавказ
	{ 1806—1808	Турция (Константинополь)
	{ 1806—1808	Астраханская губ.
	{ 1807—1808	Саратовская губ.
	{ 1809	Смирна, Поволжье
Миним. 1810	1812	Египет, Турция, Кавказ, Одесса, Феодосия
	1813	Бухарест
	1814—1815	Египет
	1815—1816	Индия, Славянские земли, Греческие о-ва, Италия (Ноя)
Макс. 1816	{ 1815—1821	Индия, Алжир, Турция
	{ 1818	Кавказ
	{ 1819	Бессарабия

Продолжение

1	2	3
Миним. 1823	1820 1823	Балеарские о-ва Индия
Макс. 1830	1824—1825 1828—1830 1829—1830 1830	Бессарабия Молдавия, Валахия, Кавказ Юг России Турция, Румыния
Макс. 1837	1835—1837 1836—1838 1838—(1843) 1840—1844	Одесса Индия, Турция, Румыния, Одесса Кавказ Далмация, Сирия, Египет, Кавказ
Миним. 1843	1841 1845	Корфу Турция
Макс. 1848	1846—1849—1852	Индия
Миним. 1856	1853 1856—1867 1858	Аравия Месопотамия Триполи
Макс. 1870	1870 1871—1873 1873—1875 1874	Персия Китай Месопотамия Аравия
Миним. 1878	1875—1876 1876—1877 1877—1879 1878	Турция Индия Астраханская губ., Кавказ Китай
Макс. 1883	1881—1883 1885—1886	Персия Персия
Миним. 1889	1889—1899 1890—1892	Аравия Персия
Макс. 1894	1893—1896 1897	Индокитай, Китай Персия, Китай, Япония
Миним. 1901	1898 1899	Китай, Япония, Индия, Анзоб Астраханская губ., о-ва Кас- пийского моря

Примечание. Необходимо отметить, что некоторые из указанных дат максимальной деятельности Солнца могут считаться спорными. Поэтому и сопоставление чумных эпидемий с эпохами солнечной деятельности носит характер предварительного обобщения, не претендуя по причинам вполне понятным на точность и полноту. Приводимую таблицу следует рассматривать как первую попытку сопоставления указанных явлений.

известные промежутки времени эпидемические или пандемические катастрофы. Так, например, в XIV, XV и XVI вв. многие десятилетия ознаменовались эпидемиями чумы, ежегодно вспыхивавшей то в одной, то в другой стране. Но из этого сплошного ряда всегда можно было бы выделить наиболее крупные эпидемии как по территориальному охвату, так и по численности заболевших или проценту смертности.

Какие же можно сделать выводы из рассмотрения этой сравнительной таблицы?

Прежде всего сразу представляется очевидным, что большинство дат чумных эпидемий за время с VI по XVII в. весьма хорошо совпадают с датами эпох солнечных максимумов. В этом отношении XVIII в. уже вносит некоторое разногласие в совпадение чумы и максимумов. В XIX в., за исключением одного случая, эпохи чумных эпидемий последовательно чередуются то с эпохами максимумов, то с эпохами минимумов. Быть может, на основании результата сопоставления этих двух явлений за XIX в. необходимо сделать заключение о том, что никакой закономерности в соотношении между чумны-



Рис. 52. 65% чумных эпидемий падают на максимум в солнечной деятельности; 35% — на минимум в солнечной деятельности

ми эпидемиями и солнечными максимумами не существует и чумные эпидемии одинаково хорошо развиваются как в эпохи максимумов, так и в эпохи минимумов солнечной деятельности. Но в таком случае остается совершенно непонятным тот факт, что за все предыдущие столетия чумные эпидемии достаточно хорошо распределяются во времени сообразно с максимальным напряжением солнечной деятельности. Как согласовать эти противоречивые данные? Не наводят ли они микробиолога на какие-либо новые заключения об изменениях жизнеспособности чумного вируса в последнее столетие, происшедших под влиянием социально-экономических и биологических причин? Действительно, судя по хронологии и статистике чумных эпидемий в прежние века, чумные эпидемии или пандемии поражали человечество реже, но сильнее; в то время как в XIX в. чума стала появляться чаще, но ее смертность как будто в общем несколько понизилась. Впрочем, этот вопрос требует специальных исследований и не решается так просто.

С другой стороны, можно сделать предположение, что в прежние века, и особенно в древности, в летописи и хроники по вполне понятным причинам заносились далеко не все эпидемии, имевшие место в той или иной стране, а отмечались наиболее губительные моровые поветрия. Таким образом, за прежние века мы имеем список наиболее выдающихся —

Таблица 19 Число максимальной и минимальной деятельности Солнца за период с VI по XIX в.

Века	Эпоха	Количество
VI—XVII	максимум	37
	минимум	17
XVIII	максимум	7
	минимум	5
XIX	максимум	8
	минимум	6
VI—XIX	максимум = 52—65% минимум = 28—35%	

ся эпидемий. Произошло как бы невольное отсеивание эпидемий по их силе и значению, и, следовательно, в нашей хронологии за прежние века мы находим лишь наиболее губительные эпидемии чумы. И подавляющее большинство именно этих эпидемий падает на эпохи максимальных напряжений в деятельности Солнца.

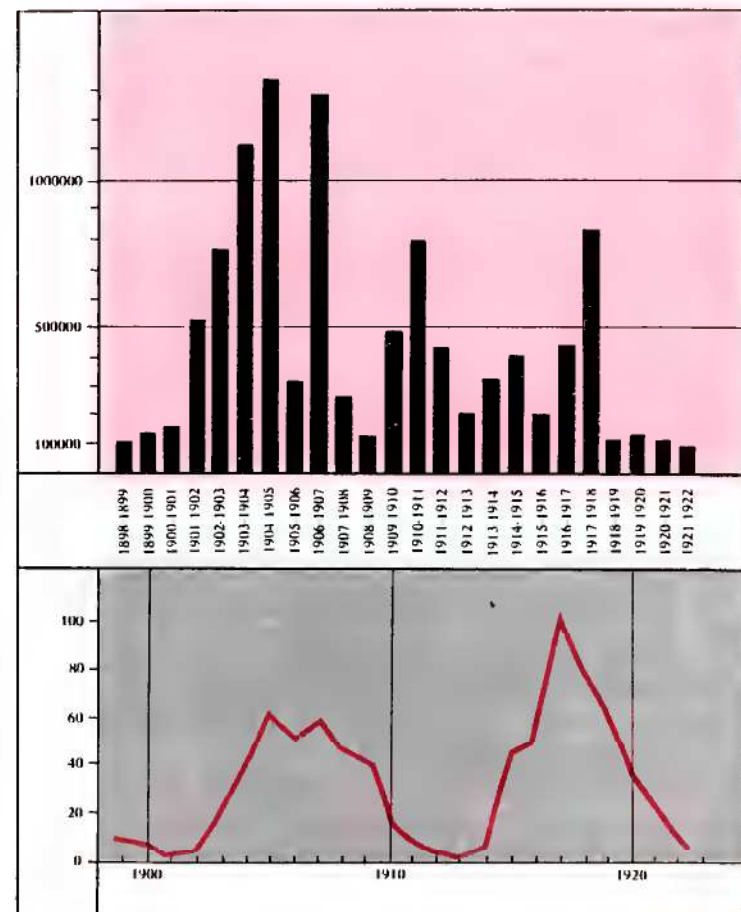


Рис. 5.3. Диаграмма смертности от чумы в Индии с 1892 по 1922 г. (по Заболотному).

Внизу — кривая солнечной деятельности

В самом деле, если мы подсчитаем за VI — XIX вв. число эпох максимальной и минимальной деятельности Солнца, занятых чумными эпидемиями, то получим результат, представленный в табл. 19.

Наш подсчет показывает, что за все время, включая и XIX в., из всех эпох солнцедетельности, занятых чумными эпидемиями, лишь 35% чумных эпидемий приходится на эпохи солнечных минимумов.

Не придавая данному подсчету решительно никакого значения по целому ряду методологических причин, все же нельзя не отметить, что колебания в солнцедетельности оказывают некоторое, может быть, не совсем ясное влияние на распределение чумных эпидемий во времени. Это влияние сказывается в том, что в г о д ы

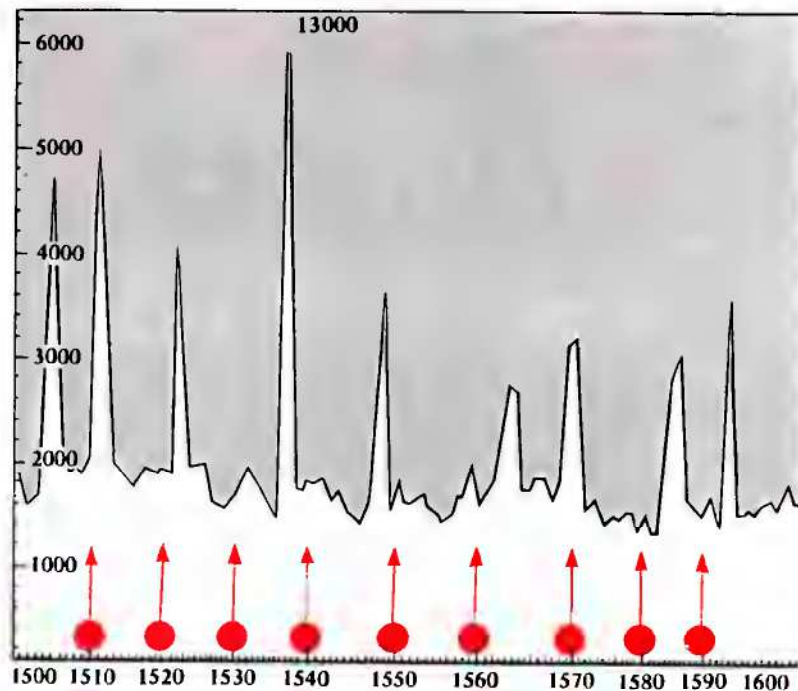


Рис. 54. Смертность в Аугсбурге с 1501 по 1650 г. (по Рэсле).
Подъемы кривой — смертность от эпидемий, главным образом от чумы.
Красные точки — годы максимумов периодической деятельности Солнца

повышенной деятельности Солнца чумные эпидемии имеют больше шансов возникнуть и получить более широкое распространение, чем в годы невысокой солнечной активности.

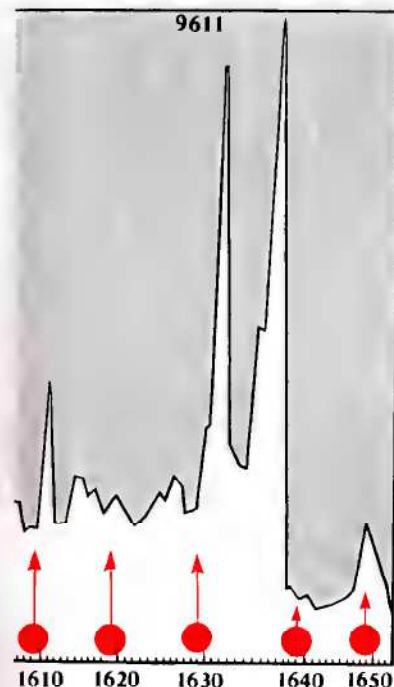
Впрочем, и в годы минимумов чумные эпидемии не являются редкостью, и в этом отношении эпидемии чумы представляют ту интересную особенность, дальнейшее изучение которой может быть чревато в высшей степени интересными открытиями.

На двух наших диаграммах (рис. 53 и 54) представлено распределение чумных эпидемий в Индии за время с 1898 по 1922 г. и в Аугсбурге с 1501 по 1650 г.

Из диаграммы чумной смертности в Индии видно, что как в годы максимумов, так и в эпохи минимумов солнечной деятельности имели место чумные эпидемии, но с той разницей, что в эпоху минимума (1912—1913 гг.) высота смертности от чумных эпидемий несколько ниже, чем в предшествующую эпоху.

Другая приводимая нами диаграмма смертности (заимствованная нами из неопубликованного труда Рэсле*) значительно интереснее.

Она представляет собою движение смертности в Аугсбурге согласно древнейшей статистике, причем резкие скачки кривой вверх приходятся на годы повальных эпи-



* За любезное предоставление в мое распоряжение рукописного материала и диаграммы д-ра Рэсле приношу благодарность д-ру П. И. Куркину. Замечу, что статистика движения населения по городу Аугсбургу является одной из наиболее древних статистик в мире.

демий, имевших место в Аугсбурге, и главным образом чумы. Рэсле отмечает следующие эпидемические годы, многие из которых падают на чуму: 1504—1505, 1511—1512, 1521, 1535—1536, 1546—1547, 1563—1564, 1571—1572, 1585—1586, 1592, 1607, 1626—1628, 1632—1635. Соответственные эпохи максимумов солнечной деятельности, по Фрицу и Святскому, а затем по Вольфу, приходятся на годы: 1510, 1519, 1528, 1537, 1549, 1560, 1572, 1581, 1589, 1605, 1626, 1639 и 1649. В дальнейшем (XVII—XX вв.) статистика по Аугсбургу чумных эпидемий не отмечает, и за весь 250-летний последующий период кривая статистики делает лишь три подъема вверх.

Таким образом, мы видим, что, согласно аугсбургской статистике, годы наибольшего числа смертности от эпидемических заболеваний, и главным образом от чумы, достаточно хорошо согласуются с максимумами солнечной активности. Можем ли мы теперь на основании всего вышеизложенного говорить о периодичности чумных эпидемий в связи с периодичностью солнечной? Такого рода заключение по меньшей мере было бы весьма преждевременным, несмотря на то, что иногда эта периодичность выступает чрезвычайно отчетливо. Ее еще подметил Евагрий в VI в., а затем Шален де Винарио, как об этом я писал в первой главе. Здесь можно указать еще на то, что годы 1371 и 1382, указанные последним автором, точно совпадают с годами солнечных максимумов, что особенно интересно.

Одна из первых попыток установить периодичность чумных эпидемий, поскольку мне известно, принадлежит немецкому исследователю Р. Мевесу (R. Mewes). Выбрав вполне произвольно некоторые даты чумных эпидемий за большой исторический период (1379 г. до н. э. [Sie!] — 1900 г. н. э.), Мевес получил якобы 11-летнюю периодичность чумных эпидемий. Однако полный произвол в выборе исторических дат, отсутствие какого бы то ни было критерия в исследуемом вопросе, исключительная бесцеремонность в заключениях не позволяют считать попытку Мевеса серьезной.

В настоящий момент мы можем лишь констатировать факт известной зависимости в развитии чумных эпидемий от солнечных максимумов и этим ограничить круг наших заключений. Тем менее оснований мы

имеем для построения гипотезы о причинах, обуславливающих констатированный нами факт. Влияют ли специфические солнечные радиации в период максимума непосредственно на чумный вирус, или они способствуют размножению и эпизоотиям грызунов (тарбаганов, сусликов, крыс, мышей), которые вместе с живущими на них паразитами (блохами) и являются причиной страшных чумных эпидемий и пандемий? Выяснение этого вопроса, а также выяснение связи между колебаниями в солнечной деятельности и интенсивностью чумного вируса является делом будущего.

5

Чрезвычайно интересное и весьма своеобразное соотношение с периодической деятельностью Солнца образует эпидемия дифтерической жабы и дифтерического крупа, или, соединяя эти два заболевания вместе, как вызываемые одним и тем же патогенным микробом (палочкой Löffler), дифтерии.

Исторические сведения о дифтерии весьма скудны. Впрочем, летописцы и хроникеры отмечают эту болезнь в своих записях. Это показывает, что дифтерит не был редкостью в средние века. Гезер, однако, считает, что лишь о некоторых эпидемиях можно говорить с уверенностью, что это была эпидемия дифтерического происхождения. Так, он отмечает дифтерит 580 г. по Сен-Денисской хронике, римскую эпидемию 1004 г. в Bizance и эпидемию 1039 г. в Риме. Солнечные максимумы, по данным о северных сияниях, приходятся соответственно на 577, 680, 1002—1005 и 1039 гг. Затем в сведениях о дифтерийных эпидемиях следует значительный пробел.

Новейшая литература о дифтерии открывается сочинением испанца Гутьерреса (Gutierrez) во второй половине XV в. Первые сведения о дифтерии XVI в. падают на 1517—1518 гг., на период, ознаменованный очень большим распространением чумы, тифа, оспы и эпизоотиями рогатого скота. Дифтерит в это время господствовал в Швейцарии, Германии и Нидерландах. Этот период точно совпадал с северными сияниями, градобитиями, хорошим урожаем винограда, по Фрицу, и, по-видимому, с максимумом солнечной деятельности. Затем имеются сведения об эпидемиях дифтерии

в 1544, 1545, 1557, 1564, 1567 гг., имевших место в различных странах Европы. Эти даты уже несколько отличаются от дат солнечных максимумов. Последние падают на годы 1549—1551, 1560 и 1572.

Следующее наиболее жестокое развитие эпидемий дифтерии Гезер относит к 1613 г., а также к 1618—1620 гг., затем к 1630, 1642, 1650 и 1666 гг., когда дифтерит опустошал города Южной Европы. Солнечные эпохи за это время распределяются так: максимумы падают на 1615, 1626, 1639, 1649 и 1660 гг., минимумы приходятся на 1619, 1634, 1645, 1655 и 1666 гг. Как видно, эпидемические годы лежат между эпохами максимумов и эпохами минимумов, кроме последней даты 1666 г., приходящейся на минимум солнцедельности.

В XVIII в. дифтерия дала также несколько значительных эпидемических вспышек, из которых Гезер считает необходимым перечислить следующие: ряд дифтерийных эпидемий свирепствовал в Европе и Северной Америке в период 1735—1739 гг., что весьма точно совпадает с эпохой максимума солнцедельности по Вольфу, т. е. с 1737—1739 гг. Следующий период дифтерийных эпидемий в Европе падает на время 1748—1753 гг., что также хорошо совпадает с эпохой максимума, имевшего место в 1749—1751 гг. Затем следует пространственно ограниченная эпидемия дифтерита в Швеции и Утрехте в 1754—1755 гг., что совпадает с эпохой минимума 1755 г., и, наконец, отмечены эпидемии в 1757—1762 гг., совпадающие снова с эпохой солнечного максимума 1760—1762 гг.

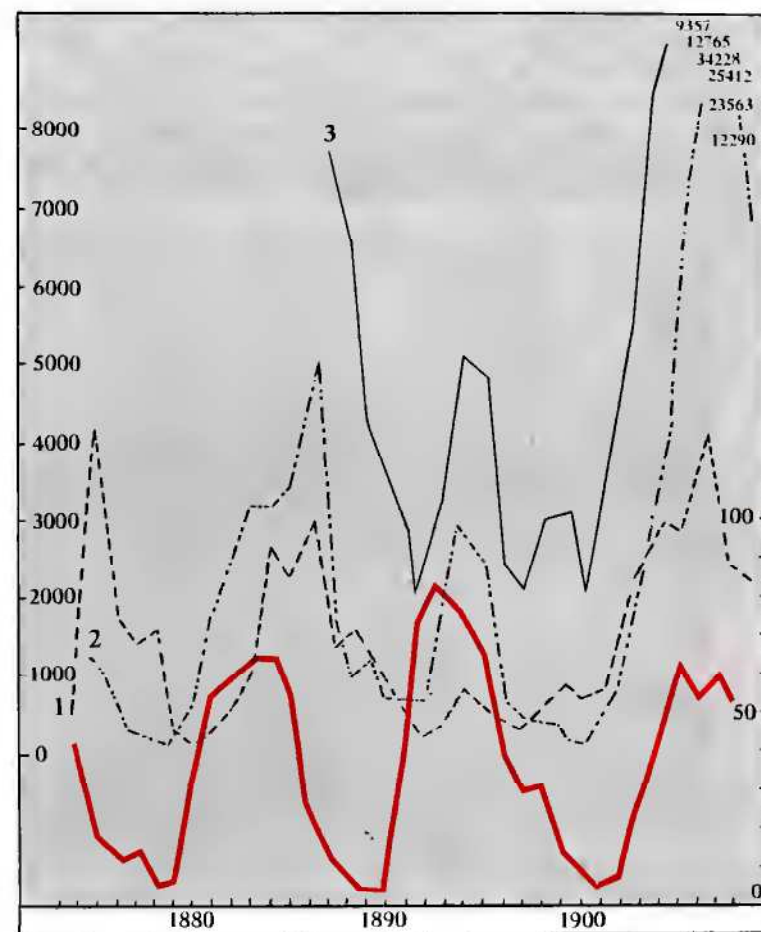
Дальнейшим наиболее жестоким периодом в развитии дифтерийных эпидемий необходимо отметить период с 1767 по 1770 г., каковой является периодом высокой деятельности Солнца, максимум которой Вольф относит к 1769 г., равно как и годы спелующей эпидемии — 1776—1778, которые тоже падают на солнечный максимум 1778 г.

То же следует сказать и об эпохе дифтерийной эпидемии 1788—1790 гг., вполне совпадающей с максимумом солнечной деятельности в 1788 г.

В XIX в. благодаря интеграции народонаселения и росту больших промышленных городов дифтерит стал появляться все чаще и чаще, хотя наиболее сильные эпидемии этой болезни все же достаточно хорошо сов-

падали с солнечными максимумами, как, например, эпидемии 1816—1818, 1825—1829, 1845—1856, 1859—1861 гг. и др.

Несмотря на частоту дифтерийных эпидемий, эпидемиологи уже давно заметили, что эпидемии дифтерии

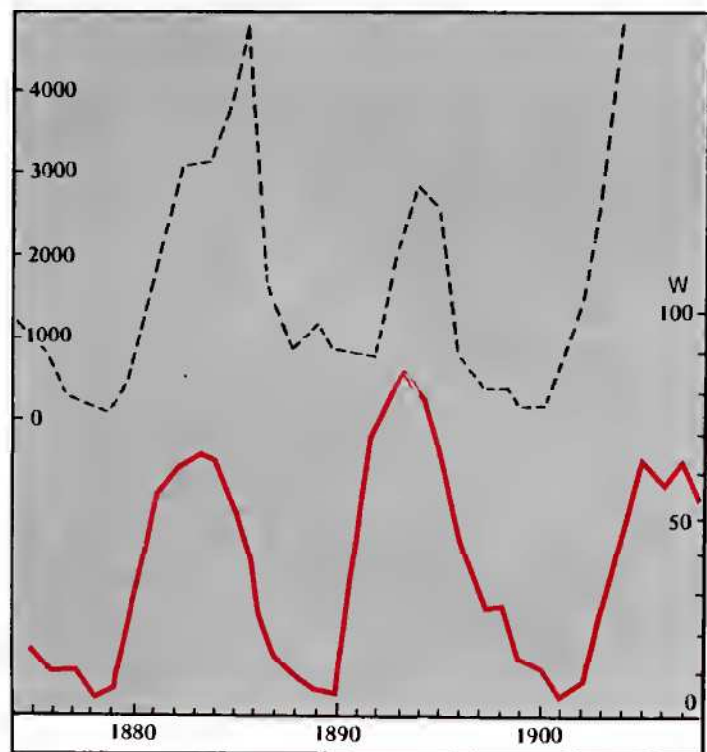


Р и с. 55. Дифтерия в Херсонской губернии с 1874 по 1908 г. и солнцедельность.

Нижняя кривая — деятельность Солнца. Кривая 1 — дифтерия в Херсонском уезде; кривая 2 — дифтерия в Елизаветградском уезде; кривая 3 — дифтерия в Херсонской губернии

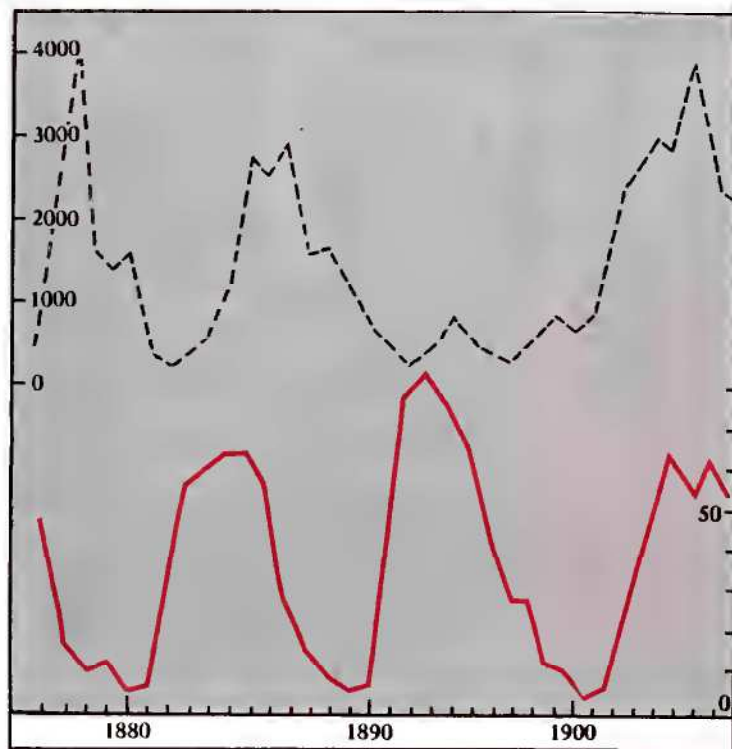
появляются приблизительно каждые 10 лет, причем продолжительность каждой эпидемии равна нескольким годам со светлыми промежутками между эпидемиями в 6—7 лет. К таким заключениям на основании проработки большого статистического материала пришли как русские, так и иностранные врачи (Корчак-Чепурковский, М. Уваров, Караманенко, Н. Тезяков, Гаврилов, Мейерков, Gollstein, Ewald, Ch. Dopter, Vaughan и др.).

Этой десятилетней периодичности были даны различные объяснения с различных точек зрения. Уваров делает попытку объяснить это явление таким образом: не все возрасты одинаково предрасположены к заболеванию дифтерией — она оказывает резкое предпочтение



Р и с. 56. Дифтерия в Елизаветградском уезде (пунктир) и деятельность Солнца (красная кривая)

возрастам от 1 до 10 лет. Это свойство дифтерии оказывается основным, так как именно им определяются все дальнейшие эпидемиологические элементы дифтерии. Понятно, что дифтерийные эпидемии могут получить тем большее развитие, чем в большем числе имеются налицо представители этого возраста. Поражая население, эпидемия захватывает именно этот возраст, сообщая иммунитет немногим уцелевшим и, таким образом, обуславливая прекращение заболеваний за недостатком материала. Это оскудение материала продолжается довольно долгое время: требуется, чтобы подросли новые поколения, и наибольшее число предрасположенных лиц получится не ранее как через 10 лет после прошедшей



Р и с. 57. Дифтерия в Херсонском уезде (пунктир) и деятельность Солнца (красная кривая)

эпидемии. В силу этого дифтерийные эпидемии и возникают приблизительно через 10-летние периоды, особенно там, где они составляют обычный бич населения.

Объяснение, данное Уваровым, как будто бы хорошо объясняющее явление 10-летней периодичности, в то же время не выдерживает строгой критики, так как народонаселение прибавляется ежегодно и совершенно непонятно, почему только через 10 лет оно может быть

Таблица 20 Дифтерия в Херсонской губернии в абсолютных цифрах (по Уварову)

Годы	Херсонский уезд	Елизаветградский уезд	Херсонская губ.	Годы	Херсонский уезд	Елизаветградский уезд	Херсонская губ.
1874	500	?	—	1892	244	724	1 975
1875	4 200	1 200	—	1893	328	1 927	3 252
1876	1 700	850	—	1894	836	2 811	5 045
1877	1 400	250	—	1895	645	2 397	4 872
1878	1 550	?	—	1896	341	622	2 340
1879	400	150	—	1897	326	382	2 039
1880	250	600	—	1898	530	350	2 830
1881	500	1 700	—	1899	854	192	2 952
1882	700	2 400	—	1900	663	156	1 905
1883	1 250	3 150	—	1901	803	645	3 610
1884	2 650	3 150	—	1902	1 845	1 430	5 134
1885	2 250	3 700	—	1903	2 585	2 767	8 486
1886	2 900	4 950	—	1904	2 996	3 747	9 357
1887	1 350	1 700	7 586	1905	2 731	6 733	12 765
1888	1 600	950	6 628	1906	3 900	23 658	34 228
1889	1 150	1 150	4 411	1907	2 591	12 290	25 412
1890	850	750	—	1908	2 280	6 913	19 515
1891	444	729	2 981				

Таблица 21 Дифтерия в России с 1886 по 1908 г. (по Тезякову)

Годы	Дифтерия, % к итогу	Годы	Дифтерия, % к итогу	Годы	Дифтерия, % к итогу	Годы	Дифтерия, % к итогу
1886	14,5	1893	25,8	1898	39,9	1904	37,5
1887	19,7	1894	39,7	1899	37,3	1905	43,6
1888	19,1	1895	45,9	1900	36,3	1906	58,7
1890	26,5	1896	35,5	1902	30,4	1907	55,4
1891	24,6	1897	45,9	1903	39,9	1908	51,2
1892	23,6						

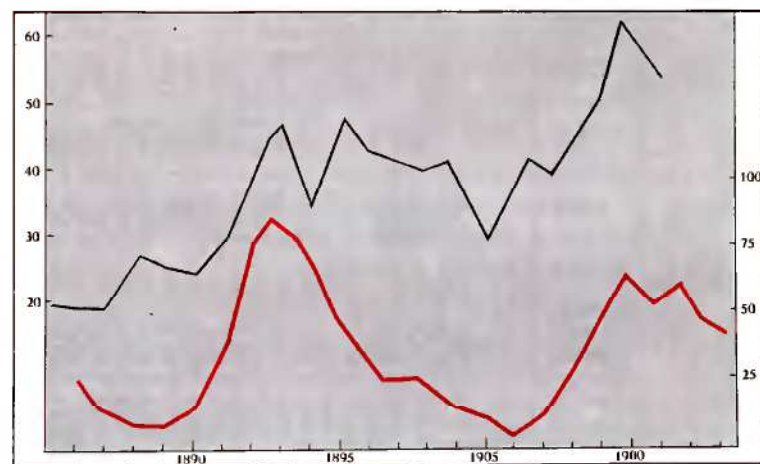


Рис. 58. Дифтерия по всей России (верхняя кривая) и солнечная деятельность с 1886 по 1908 г. Кривая дифтерии смещена на два года влево

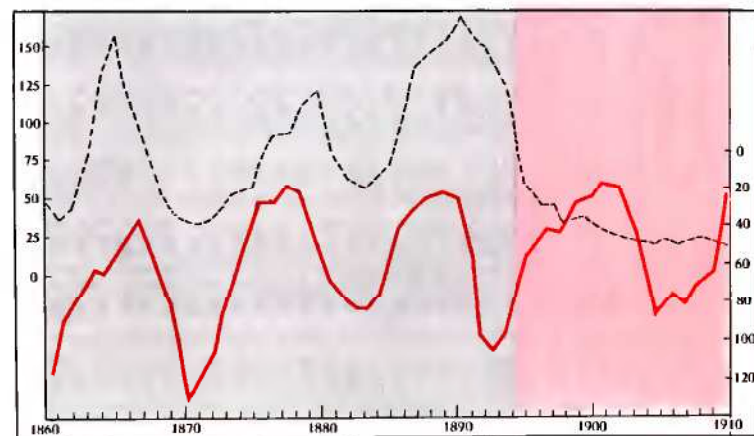


Рис. 59. Дифтерия в Дании с 1860 по 1911 г. и солнечная деятельность. Верхняя кривая — смертность в городах Дании. Нижняя кривая — солнечная деятельность в перевернутом виде (зеркально). Розовый сектор (с 1894 г.) — введение серотерапии

Таблица 22 Смертность от крупы и дифтерии
(на 100 000 человек)

Годы	Пруссия	Швейцария	Шотландия	Бельгия	Голландия	Англия и Уэльс	Ирландия	Румыния	Австрия	Италия	Сумма	Среднее арифметическое	Франция	Дания	Швеция	Сумма	Среднее арифметическое
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1860	—	—	48,6	—	—	48,2	—	—	—	—	96,8	48,4	—	40,1	—	—	—
1861	—	—	5,2	—	—	44,3	—	—	—	—	95,5	47,8	—	25,3	29,4	54,7	27,9
1862	—	—	71,3	—	—	51,9	—	—	—	—	129,2	64,6	—	30,5	64,0	94,5	47,8
1863	—	—	111,6	—	—	65,3	—	—	—	—	180,9	90,5	—	60,1	98,6	158,7	79,4
1864	—	—	100,0	—	—	58,6	46,0	—	—	—	204,6	68,2	—	20,3	91,4	211,7	105,9
1865	—	—	61,1	—	—	47,6	41,8	—	—	—	142,5	47,5	—	157,9	74,7	232,6	116,3
1866	—	—	49,4	—	—	38,1	30,9	—	—	—	118,4	39,5	—	105,5	53,7	159,2	79,6
1867	—	—	41,3	—	—	32,2	28,3	—	—	—	107,8	35,9	—	168,8	35,4	104,2	52,1
1868	—	—	51,5	—	—	31,9	29,9	—	—	—	117,7	39,2	—	41,4	27,5	68,9	35,0
1869	—	—	40,6	—	—	31,1	26,1	—	—	—	111,4	36,1	—	28,3	33,5	61,8	30,9
1870	—	—	54,9	—	—	29,1	29,5	—	—	—	216,6	54,2	—	24,8	29,7	54,5	27,3
1871	—	—	64,3	—	—	25,1	28,7	—	—	—	224,6	56,2	—	22,2	26,8	49,0	24,5
1872	—	—	61,9	—	—	29,1	36,5	—	—	—	224,7	56,2	—	23,5	24,5	48,0	24,0
1873	—	—	64,3	—	—	36,1	44,6	—	—	—	234,3	58,6	—	29,1	29,5	58,6	29,3
1874	—	—	52,4	—	—	33,1	41,2	—	—	—	238,8	71,4	—	44,3	56,9	101,2	55,6
1875	158,1	—	47,1	—	42,0	30,2	33,0	—	—	—	435,7	62,2	—	60,5	82,3	142,8	71,4
1876	162,2	43,6	52,1	—	32,4	26,9	29,6	—	—	—	429,1	61,3	—	76,6	75,5	152,1	76,0
1877	163,5	51,8	52,1	—	27,4	30,2	28,7	—	—	—	389,4	60,6	—	76,6	85,2	161,8	80,9
1878	165,3	46,8	52,1	—	23,1	26,1	28,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1879	145,1	48,2	43,4	—	22,1	26,1	28,7	—	—	—	—	—	—	86,1	90,5	176,6	88,3

1880	133,2	61,2	44,2	81,2	19,5	24,8	32,9	—	167,8	—	564,8	70,6	—	92,9	98,7	191,6	95,8
1881	145,4	78,8	43,1	71,9	19,6	25,9	33,2	—	165,0	—	528,9	72,8	—	68,7	103,0	171,7	85,9
1882	180,6	80,7	49,5	74,0	27,6	32,7	30,9	—	172,6	—	648,5	81,1	—	47,4	96,6	144,0	72,0
1883	164,9	52,3	44,7	84,7	50,8	33,1	21,2	—	137,9	—	579,1	72,4	—	52,0	93,4	138,4	69,2
1884	177,4	59,1	46,4	84,7	53,5	36,3	26,5	—	126,0	—	609,9	76,2	—	52,0	75,5	127,5	63,7
1885	190,7	50,7	37,5	87,0	50,1	32,0	20,3	—	129,0	—	597,3	74,7	—	60,9	55,2	116,1	58,0
1886	193,0	37,8	32,2	91,8	52,8	28,3	22,4	27,1	137,5	—	622,9	69,2	—	85,6	49,6	135,2	67,6
1887	175,5	33,4	41,0	66,9	45,7	30,3	25,8	21,4	133,0	95,2	688,2	68,8	—	125,8	62,3	188,1	94,0
1888	132,1	27,9	40,9	59,5	35,0	30,0	28,7	12,7	139,0	86,1	591,9	59,2	—	134,1	44,3	178,4	89,2
1889	134,8	36,4	47,4	53,8	35,6	30,3	23,5	11,5	122,0	66,3	565,4	56,5	—	141,7	45,7	248,1	82,7
1890	145,9	33,5	44,0	56,6	32,9	28,8	20,9	23,2	119,4	49,8	555,0	55,5	—	167,3	58,5	283,6	94,5
1891	119,8	45,1	35,9	53,7	33,7	26,4	19,6	20,9	120,4	55,0	530,5	53,1	—	153,7	49,7	254,5	84,8
1892	131,6	37,8	33,0	50,5	30,6	29,9	18,9	19,9	117,6	54,2	524,0	52,4	—	133,8	56,3	238,8	79,6
1893	179,1	52,6	40,7	53,2	37,0	38,9	22,0	16,5	117,2	57,6	614,3	61,5	—	124,6	79,0	253,4	84,5
1894	147,0	62,7	43,9	51,0	33,2	34,9	20,1	21,4	132,8	50,1	607,1	60,7	—	98,6	73,9	210,3	70,1
1895	90,6	32,1	29,9	37,2	20,7	31,3	16,5	19,4	120,8	36,6	435,1	43,5	—	46,7	45,3	110,8	36,9
1896	75,4	26,9	26,5	30,5	19,6	34,3	16,4	23,5	109,8	29,5	392,4	39,2	—	32,5	37,9	87,6	29,2
1897	61,4	23,8	18,9	26,3	17,2	28,1	17,4	39,6	96,6	28,0	352,3	35,2	—	32,5	34,1	78,5	26,2
1898	54,6	30,8	19,6	25,2	14,3	27,0	17,5	32,9	77,5	24,5	283,9	28,4	—	21,9	37,3	71,3	23,8
1899	55,1	33,9	19,5	26,2	13,6	32,3	16,9	30,5	70,8	21,4	320,2	32,0	—	27,4	58,5	99,2	33,1
1900	47,1	29,7	21,7	27,3	13,5	31,6	16,2	20,7	52,8	17,9	278,4	27,8	—	22,4	51,0	86,8	28,9
1901	48,3	31,5	19,6	25,7	17,8	29,9	14,9	21,1	50,0	16,8	275,6	27,6	—	18,2	50,8	85,5	28,5
1902	40,1	21,4	17,5	26,3	15,7	25,6	16,6	15,8	42,3	13,8	225,1	22,5	—	14,1	33,8	63,8	21,3
1903	41,5	15,7	15,8	19,9	12,7	19,7	15,2	13,2	11,8	12,4	207,9	20,8	—	12,9	26,5	50,8	16,9
1904	38,8	17,5	16,4	18,2	12,0	18,7	13,3	9,9	44,1	13,7	212,1	21,2	—	8,1	25,7	42,9	14,3
1905	32,4	19,0	15,7	17,5	10,1	17,5	12,7	7,4	39,3	12,8	184,4	18,4	—	12,1	32,4	62,8	20,9
1906	26,6	14,5	18,7	16,5	8,4	19,2	13,7	6,7	33,5	12,8	169,6	17,0	—	10,6	15,6	38,9	13,0
1907	24,4	14,7	15,7	15,6	8,1	17,7	9,9	5,6	24,7	16,8	153,2	15,3	—	12,1	11,9	33,5	11,7
1908	25,3	15,5	16,0	16,6	8,1	16,9	11,2	4,5	28,6	17,5	160,2	16,0	—	9,2	13,2	32,1	10,7
1909	25,0	15,7	19,5	15,3	7,8	15,5	12,1	5,2	28,8	17,0	161,9	16,2	—	9,2	13,2	32,1	10,7
1910	24,3	12,1	19,8	14,2	6,8	12,2	9,9	9,7	26,2	14,0	149,2	14,9	—	8,2	14,5	31,6	10,5

охвачено дифтерией. И это тем более непонятно, что наиболее уязвимыми для дифтерии являются дети в возрасте до 12—15 лет (Д. К. Заболотный), причем максимум заболеваний падает на возраст от 1 до 4 лет.

Полагая, что биологический фактор в этиологии эпидемии играет наиболее существенную роль, нельзя не обратить внимания на то, что по многим местностям ход дифтерийных эпидемий образует замечательный параллелизм или не менее замечательный контрпараллелизм с ходом солнцедательности. На многих наших диаграммах (рис. 56, 57 и 58), числа для которых (по дифтерии) взяты из работ Уварова и Новосельского, эти явления выступают особенно ярко. Так, по Елизаветградскому уезду Херсонской губернии мы видим полное совпадение основных точек дифтерийной и солнечной кривых. Менее яркую совпадаемость дает Херсонский

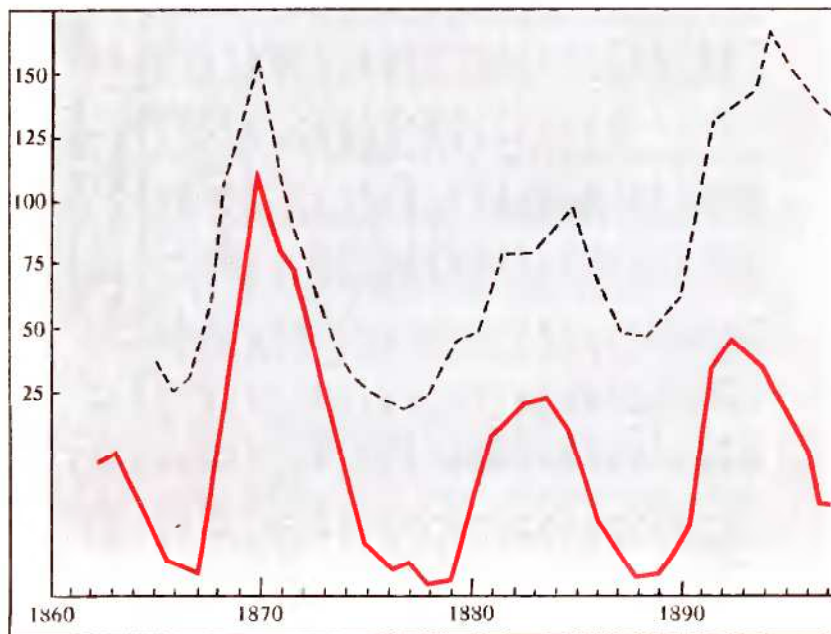


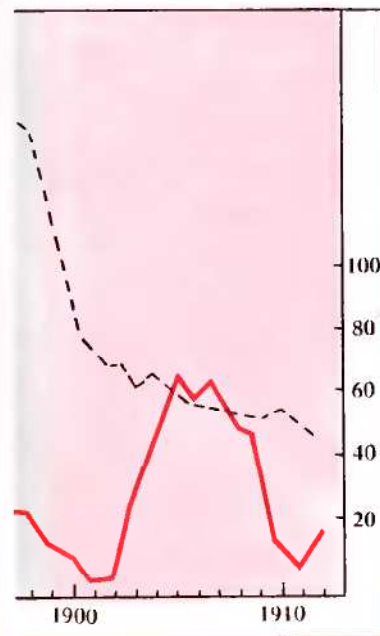
Рис. 60. Верхняя кривая — дифтерия в Дании. Нижняя кривая — солнцедательность. Кривая дифтерии смещена на пять лет вправо. Стихийный ход эпидемии прекращен разумом человека

уезд. Кривая, выражающая ход дифтерии во всей Херсонской губернии, снова образует рельефное соответствие с кривой солнцедательности.

В работе Тезякова собран статистический материал о распространении дифтерийных эпидемий в России с 1886 по 1910 г.

Из этого материала видно, что эпидемии дифтерии, возникнув более или менее одновременно в разных местах, имеют тенденцию постепенно захватывать одну местность за другой, пока не обойдут всю обширную территорию их привычного эпидемического распространения. С первого взгляда в общей картине движения дифтерийных эпидемий из центров своего возникновения как будто нельзя заметить никакой закономерности в их ходе во времени в связи с периодическими колебаниями в солнцедательности. Но при более тщательном анали-

зе материала, несомненно, вырисовываются черты определенного соответствия в дифтерийных эпидемиях и солнечной активности. Так, в большинстве губерний России за указанный период мы замечаем, что кривые дифтерии делают определенные скачки вверх в годы максимумов солнцедательности, а именно в 1892—1895 и 1903—1906 гг. Правда, такого рода закономерность обнаруживается не во всех губерниях, а только в большинстве их. В других губерниях мы видим скачки дифтерийной кривой в 1896—1899 и в 1908—1909 гг., т. е. в годы, лежащие на склоне пятнообразовательной деятельности. Но самым замечательным фактом из многочисленных кривых, приводимых Тезяковым в своей работе, является тот факт, что в годы солнеч-



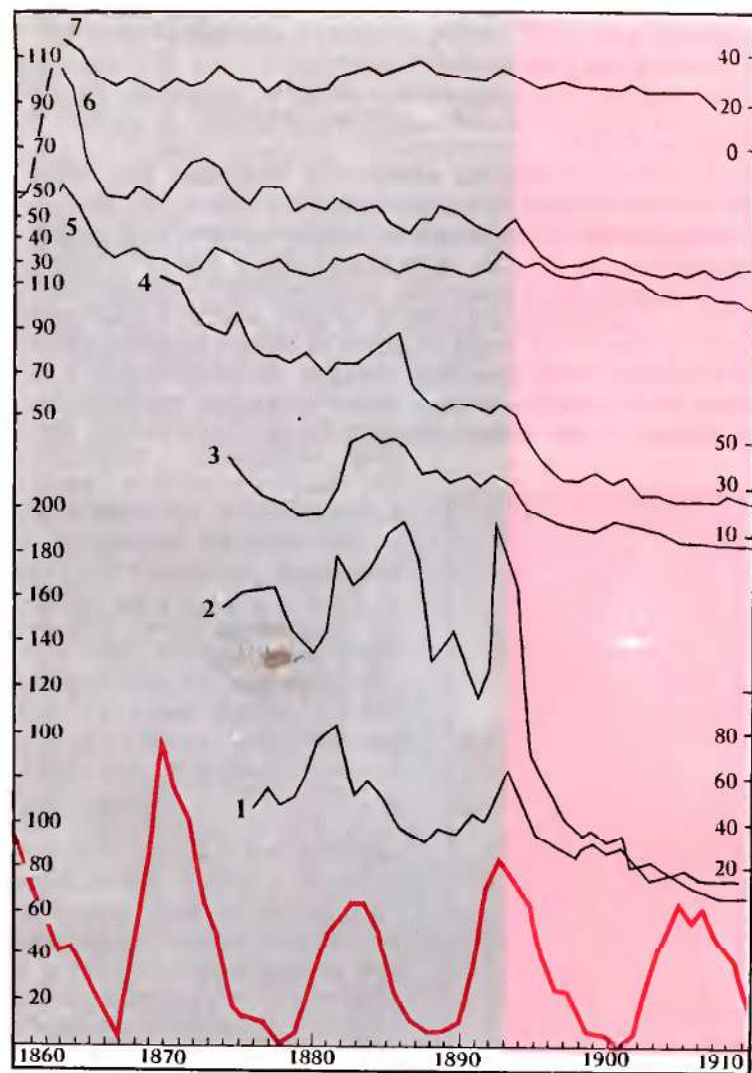


Рис. 61. Дифтерия в странах Западной Европы и солнцедельность. Нижняя кривая — солнцедельность. Кривая 1 — смертность от дифтерии в Швейцарии; 2 — в Пруссии; 3 — в Голландии; 4 — в Бельгии; 5 — в Англии с Уэльсом; 6 — в Шотландии; 7 — в Ирландии

ных минимумов за данный период времени, т. е. в 1889—1890 и в 1900—1902 гг., все кривые дифтерийной эпидемии, за несколькими исключениями, опускаются вниз, т. е. образуют свой эпидемический минимум в эпоху минимума солнечного. Действительно, общая сводка дифтерии по всей Европейской России (с Северным Кавказом) за 1886—1908 гг. наглядно подтверждает вышеуказанное. Из кривой, приводимой на рис. 58, видны два максимума дифтерийных эпидемий и два минимума их, совпадающие с соответствующими точками в ходе солнечной деятельности при левостороннем сдвиге.

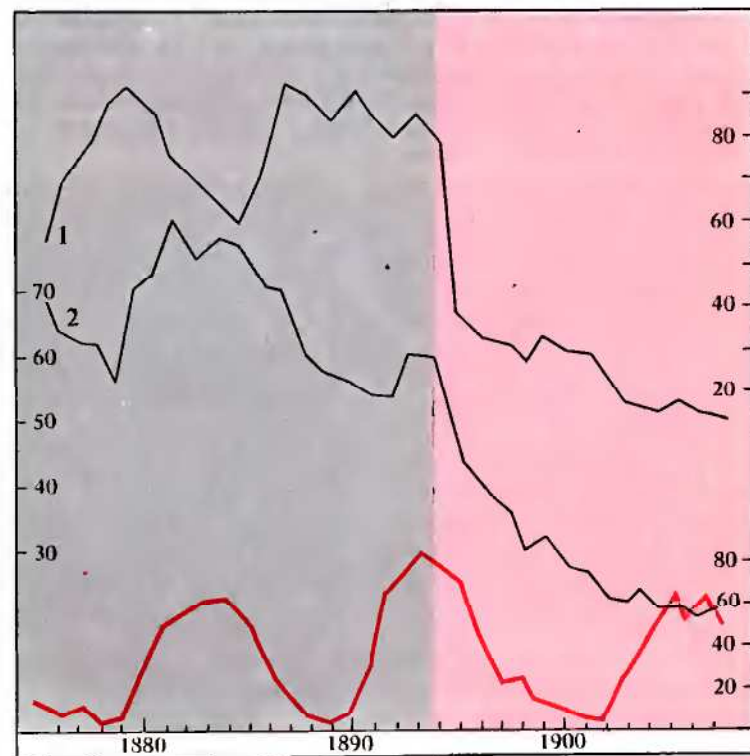


Рис. 62. Дифтерия в странах Западной Европы и солнцедельность. Нижняя кривая — солнцедельность. Кривая 1 — результирующая средняя по странам с прямой зависимостью; кривая 2 — с обратной зависимостью. Черная черта в 1894 г. — введение серотерапии

Необходимо здесь отметить, что в период 1908—1910 гг., согласно данным Тезякова, наблюдался резкий скачок вверх дифтерийной эпидемии по всей России, что временно должно было нарушить согласный ход наших кривых.

Если мы теперь перейдем к рассмотрению распределения дифтерийных эпидемий в Западной Европе, то и здесь встретим наличие аналогичной закономерности распределения, стоящей в зависимости от солнечной активности. Как в различных губерниях России, так и в различных государствах Европы мы встречаем либо точный параллелизм между дифтерийными эпидемиями и солнцедельностью, либо известные отклонения от него, выражающиеся в отставании или упреждении. Самым замечательным фактом в ходе кривых дифтерии, а также в их отклонениях от кривой солнцедельности является тенденция эпидемических кривых сохранять то

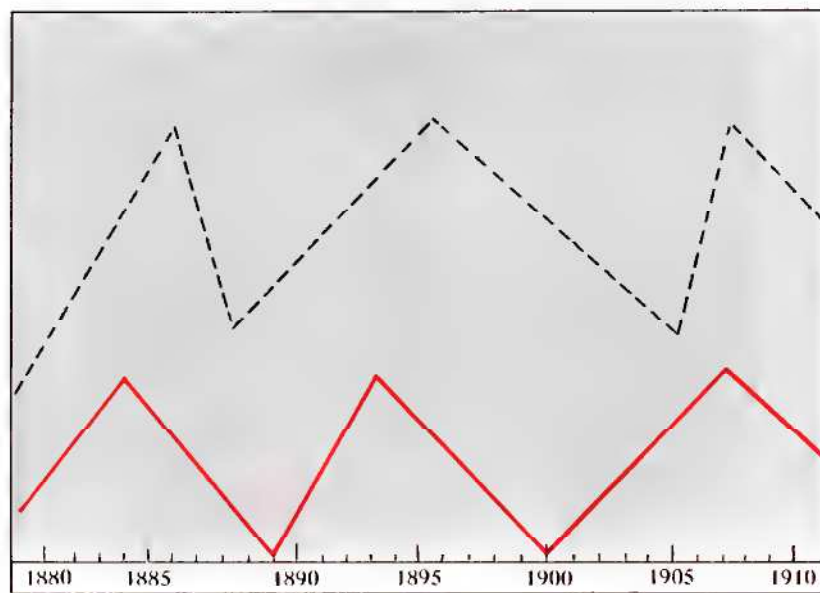
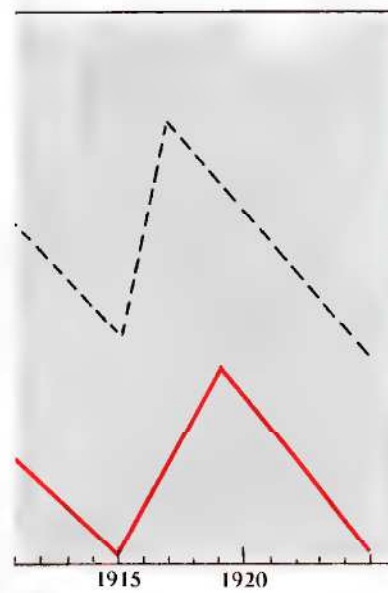


Рис. 63. Качественная схема связи между смертностью от дифтерии в С.-Петербурге и солнцедельностью. Верхняя линия — тенденция динамики смертности от дифтерии; нижняя линия — ход солнцедельности

же число подъемов и падений, т. е. то же число точек максимумов и точек минимумов, каковые имеют место в кривой солнечной активности. Таким образом, дифтерия в Западной Европе в общем обнаруживает ту же 11-летнюю периодичность, что и дифтерийные эпидемии в России.

После того как в 1927 г. в Германии было опубликовано наше исследование «Über die Wechselbeziehungen zwischen der periodischen Tätigkeit der Sonne und den Cholera-und Grippe-Epidemien», вопрос о периодичности эпидемий и их соотношении с пятнообразовательной деятельностью Солнца привлек внимание некоторых исследователей. Так, Шостакович (Иркутск) вычислил, что дифтерия по городам Дании за период с 1860 по 1912 г. развивается по двум периодам — в 2,77 и в 11,33 года. Обнаружив это явление, Шостакович, однако, не обратил внимания на то обстоятельство, что 11-летний

период дифтерии в Дании с исключительной точностью совпадает с солнцедельностью, как это изображено на нашей диаграмме (рис. 59), но образует с последней полный контрпараллелизм (на нашем графике солнцедельность представлена в перевернутом виде). Из этого графика выясняется еще одна чрезвычайно важная подробность, изучение которой может повести к интересным открытиям в области эпидемиологической механики, а именно: введение серотерапии в 1894 г. сразу нарушает согласное движение двух кривых — кривой дифтерии и кривой солнцедельности. Внедрение человека в естественный ход явлений природы изменяет этот ход и знаме-



нует собою победу человека над стихийными силами. Аналогичное явление мы видим с движением смертности от брюшного тифа в Трентоне (США) после введения хлорирования и фильтрации воды (см. ниже).

Для других стран Западной Европы мы, пользуясь данными Новосельского, хотя и не обнаруживали столь яркого соответствия дифтерийных кривых с солнцедельностью, как, например, в Херсонской губернии или столь яркого контрпараллелизма, как, например, в Дании, но все же нетрудно было определить, что достаточно крепкая связь между ходом дифтерийных эпидемий и солнцедельностью сохраняется и здесь. Так, в одних странах высшие точки дифтерийной кривой очень хорошо совпадают с солнечными максимумами; в других — мы замечаем явление противоположного характера: эпидемические максимумы достаточно хорошо совпадают с солнечными минимумами. К странам первого рода мы причисляем Англию с Уэльсом, Шотландию

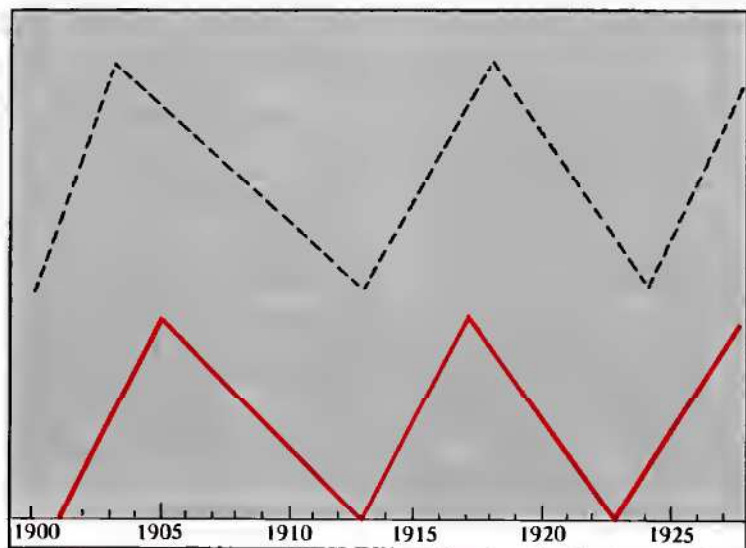


Рис. 64. Качественная схема между заболеваниями дифтерией в Ливерпуле и солнцедельностью. Верхняя линия — тенденция динамики дифтерии; нижняя линия — ход солнцедельности

и Ирландию, Пруссию, Швейцарию, Бельгию, Голландию, Румынию, Австрию и Италию; к странам, образующим контрпараллелизм с солнцедельностью, следует отнести Францию, Швецию и, как мы уже видели, Данию.

Графически все эти соотношения (кривые солнцедельности и смертности) представлены на рис. 61. Кроме того, на рис. 62 мы представили две результирующие кривые по странам двух родов — с положительной и отрицательной зависимостью смертности от дифтерии и кривую солнцедельности. На этих кривых наши общие выводы выступают еще рельефнее. Большой интерес представляет внезапное изменение хода кривых смертности от дифтерии после введения серотерапии в 1894 г., выразившееся в отсутствии прежней прочной связи с солнцедельностью. Замечательно также и то, что после 1894 г. ход дифтерийных кривых по странам двух противоположных категорий стал параллельным. В то же время синхронизм в небольших колебаниях этих кривых в период 1894 — 1903 гг. говорит о влиянии общего для всей Европы внешнего фактора.

В заключении этой главы приведем еще два рисунка — 63 и 64, дающие качественные характеристики тенденции хода (точки максимума и минимума) смертности в Петербурге от дифтерии и заболеваемости в Ливерпуле дифтерией. Как мы видим, качественный характер явления хорошо совпадает с качественным ходом солнцедельности.

В текущий момент мы не пытаемся дать каких-либо объяснений всем этим фактам в распределении дифтерийных эпидемий во времени и пространстве, мы только констатируем явления связи или соотношений и на этом останавливаемся. Только после того, когда мы получим возможность, средства и время для изучения данной проблемы, мы привлечем к нашей работе другие, более полные статистические материалы и создадим рабочие гипотезы.

6

Эпидемическое воспаление оболочек головного и спинного мозга — цереброспинальный менингит представляет для нас особый интерес, поскольку его возбудителем

является менингококк, достаточно хорошо изученный лабораторно.

Оказывается, эпидемическое распространение опаснейшего заболевания стоит в известной и достаточно ясной связи с максимальной деятельностью Солнца.

Действительно, замечательно интересное совпадение во времени наблюдается между возникновением и обострением эпидемий цереброспинального менингита и эпохами максимумов солнечной деятельности, а также между ослаблением и сокращением этих эпидемий и эпохами минимумов. Проследим это соотношение.

Первая эпидемия цереброспинального менингита имела место в Женеве в 1805 г., когда и была подробно описана Вьессо (Vieusseux). Максимум солнечной деятельности падает как раз на 1804 г. Женевская эпидемия послужила центром распространения менингита и дала начало первому периоду эпидемий. К этому же периоду эпидемиологи причисляют местные небольшие эпидемические вспышки 1814 г. (максимум — 1816 г.), 1822 г. (минимум — 1823 г.) и 1830 г. (максимум — 1830 г.).

Начало следующего периода относится также к году максимальной активности Солнца — 1837 г., когда эпидемия имела место во Франции. Отсюда эпидемия в этом и следующем году распространилась по разным странам. Замечательно, что все эпидемиологи отмечают резкое послабление эпидемий менингита в годы солнечного минимума (1843 — 1844), за которыми последовал новый взрыв болезни.

Этот третий период, так же как первые два, точно падает на годы солнечного максимума — 1846—1848,

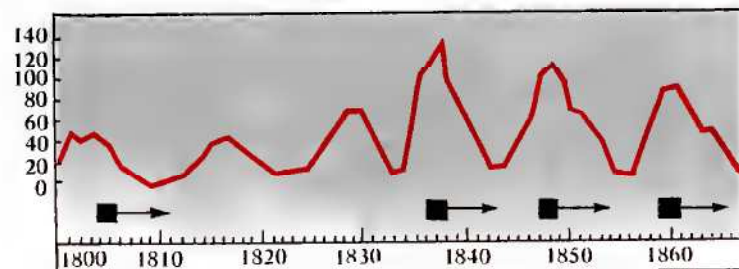


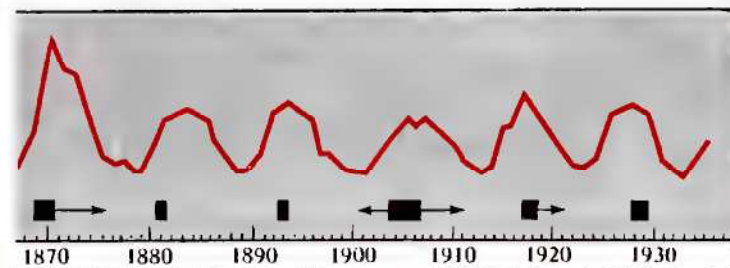
Рис. 6.5. Эпидемии цереброспинального менингита (черные значки) и солнечная деятельность (кривая) за период с 1800 по 1935 г.

когда эпидемия охватила многие города Европы. Можно отметить, что ослабление эпидемии в некоторых местностях произошло в 1851 г., что совпадает с эпохой падения солнечной активности. Впрочем, этому явлению нельзя придавать какого-либо значения, так как в других местностях этого послабления в 1851 г. заметно не было.

Следующими наибольшими смертоносными годами можно считать 1859 — 1860, т. е. опять-таки эпоху следующего солнечного максимума.

Новые эпидемические периоды, по Заболотному, начинаются с 1870 г. и, наконец, с 1900 г., причем в 1904—1907 гг. наблюдается большое распространение эпидемии в Соединенных Штатах, Германии и Франции, где она продолжается до 1912 г. Напомним, что 1870, а также 1904—1907 гг. являются годами максимальной деятельности Солнца.

Е. Будаи (E. Budai, Будапешт), специально изучавший вопрос об эпидемиях менингита, указывает на обширные эпидемии цереброспинального менингита, которые имели место в Нью-Йорке в 1881, 1893 и в 1904—1905 и по всей территории США, кроме вышешуказанной эпидемии в 1904—1905 гг., также в 1917—1918 и 1928—1929 гг., т. е. в эпохи максимального напряжения в деятельности Солнца. Таким образом, можно сказать, что все годы солнечных максимумов ознаменовались эпидемиями цереброспинального менингита, и в этом отношении данное заболевание представляется нам особенно рельефным. На эпохи минимумов солнечной деятельности падали лишь окончания, затухания эпидемий.



На основании сказанного мы можем построить следующую таблицу.

Таблица 23 Периоды максимума деятельности Солнца и время возникновения эпидемий менингита

Солнцедетельность Максимумы	Годы начала эпидемий менингита
1804	1804 — Начало I периода
1837	1837 — » II »
1848	1848 — » III »
1860	1860 (?) (?)
1870	1870 — Начало IV периода
1883	1881 — » V »
1894	1893 — » VI »
1905	1904—1907 — Наибольшая фаза эпидемий VII периода
1917	1917—1918 — Начало VIII периода
1928	1928—1929 — » IX »

Пользуясь любезностью д-ра Е. Будаи, я приведу две диаграммы цереброспинального менингита в США (рис. 66) и по городу Нью-Йорку (рис. 67). Как видим, диаграммы д-ра Будаи образуют замечательный параллелизм с периодической деятельностью Солнца.

Теперь коснемся вопроса о связи между солнцедетельностью, атмосферным электричеством и полиомиелитом.

Эпидемическое воспаление серого вещества спинного мозга, известное под названием полиомиелита, или болезни Гейне — Медина, заболевание сравнительно нечастое, вызываемое фильтрующим вирусом. Входными воротами, в которые вирус проникает в организм, является слизистая оболочка носа или глотки (Левадитти). Заражение происходит при посредстве воздуха подобно заражению при гриппе и других инфекциях. С этой точки зрения эпидемии полиомиелита представляют для нас несомненный интерес. Впрочем, некоторые авторы полагают, что и молоко может стать разносчиком заразы.

Эпидемиология полиомиелита сравнительно очень невелика, эпидемиологическая вспышка полиомиелита имела место осенью 1914 г. близ Ливерпуля [Жюб (Jubb) 1915 г.], т. е. совпала с подъемом в солнцедетельности.

Две американские эпидемии совпадают также с максимумами солнечной активности: в Спринг-Вали (Нью-Йорк) в 1916 г. [Дингманн (Dingmann)], в Кортленде (Нью-Йорк) в 1925—1926 гг. [Кнапп, Годфрей, В. Айкок (Кнапп, Godfrey, Aycock)]. Наконец, в 1926 г. имела место известная вспышка полиомиелита в Бадстерсе (В. Айкок). Вспышка произошла между 14 и 29 октября 1926 г. и имела явно выраженный взрывообразный характер.

Мы приводим диаграмму (рис. 68), иллюстрирующую соотношение между солнечной активностью и периодом эпидемии. Следует отметить, что в октябре 1926 г. име-

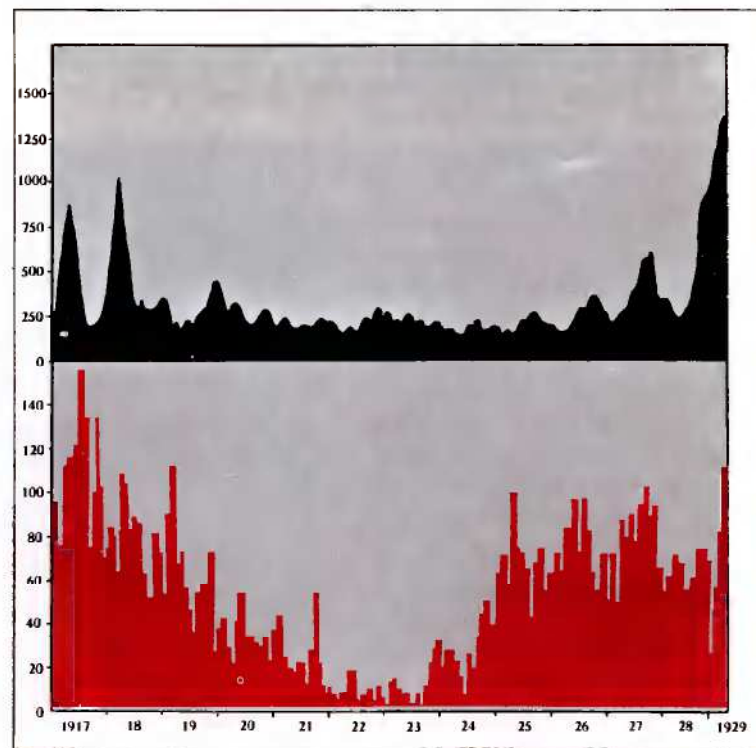


Рис. 66. Верхняя диаграмма — число заболеваний цереброспинальным менингитом в США с 1917 по 1929 г. Нижняя диаграмма — месячные данные о деятельности Солнца за тот же период (по Е. Будаи)

ла место резкая вспышка в солнечной активности и суточные числа Вольфа — Вольфера достигали высшего значения за весь год ($S = W - W$).

Такой же взрывообразный характер носила вспышка эпидемии полиомиелита во Франции, в Бас-Рине, летом 1930 г. Эта вспышка была подробно описана Левадитти и знаменитым французским ученым и смелым исследователем Ф. Влесом (Levaditti, F. Vles) поставлена в связь с ходом атмосферного электричества.

Остановимся подробнее на работе Ф. Влеса, впервые им доложенной 27 февраля 1931 г. в Страсбургском университете. Здесь Влес отметил любопытный параллелизм между электрическим состоянием атмосферы в Страсбурге в 1930 г. и статистическими данными эпидемии полиомиелита за то же время.

Совершенно независимо от этого сопоставления Влесом в Институте биологической физики в Страсбурге

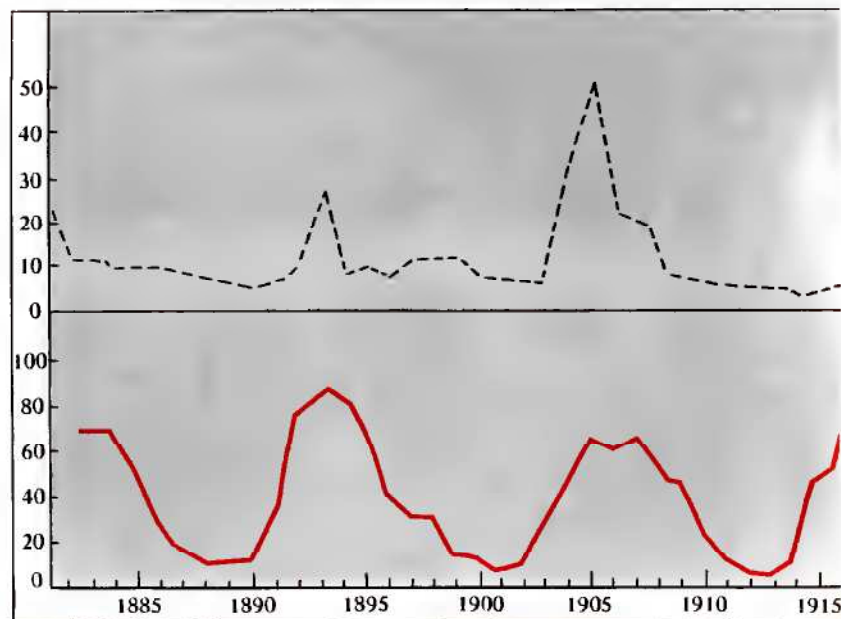


Рис. 67. Верхняя кривая — эпидемии цереброспинального менингита в Нью-Йорке за время с 1881 по 1930 г. Нижняя кривая — деятельность Солнца за тот же период (по Е. Будин)

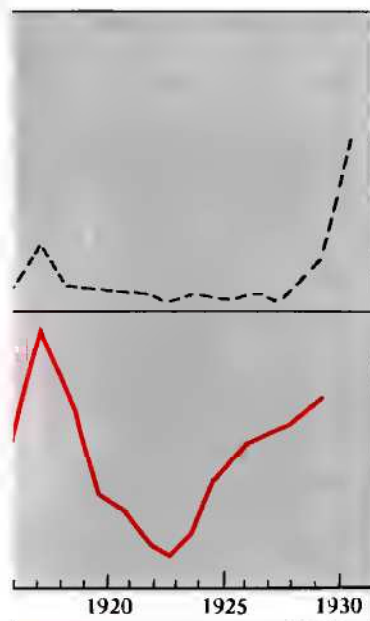
установлен еще в 1929 г. ионометр для измерения атмосферного электричества путем изучения потерь электроскопа. Измерения производились ежедневно по 2 раза в день.

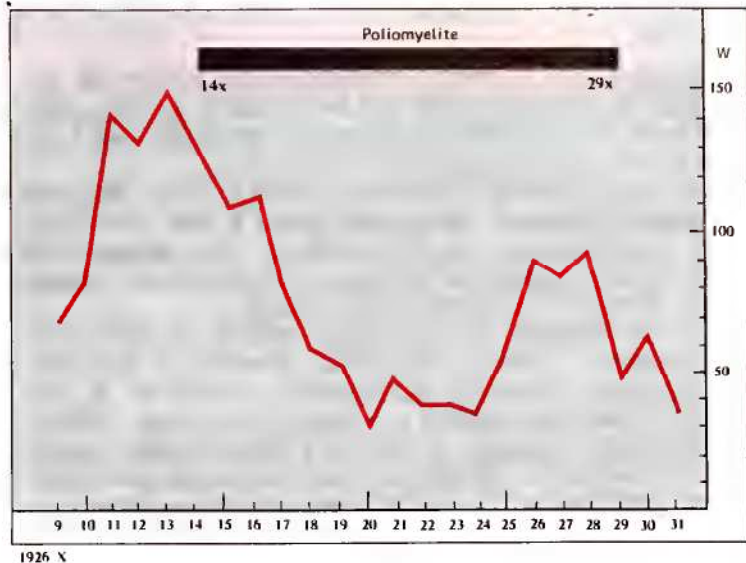
На рис. 69 представлены две кривые Влеса. Верхняя кривая представляет собою изменения в ходе атмосферного электричества за 1929—1930 гг. Как видим, эта кривая имеет очень прихотливую форму. Резкие скачки вверх сменяются низким ходом кривой.

Статистические данные об эпидемии полиомиелита мы находим в работе Левадитти, Шмитца и Виллемена (Schmitz, Willemin). Эти данные относятся к Бас-Рину, Страсбургу-деревне и Страсбургу-городу. Цифры заболеваний по городу Страсбургу Влес считает наиболее интересными, так как они могут быть по законному праву сопоставлены с ходом атмосферного электричества в Страсбурге, где измерения производились тем же

единовременным ионометром, с которым работал Влес. Статистические данные об эпидемии даны на нижней кривой чертежа.

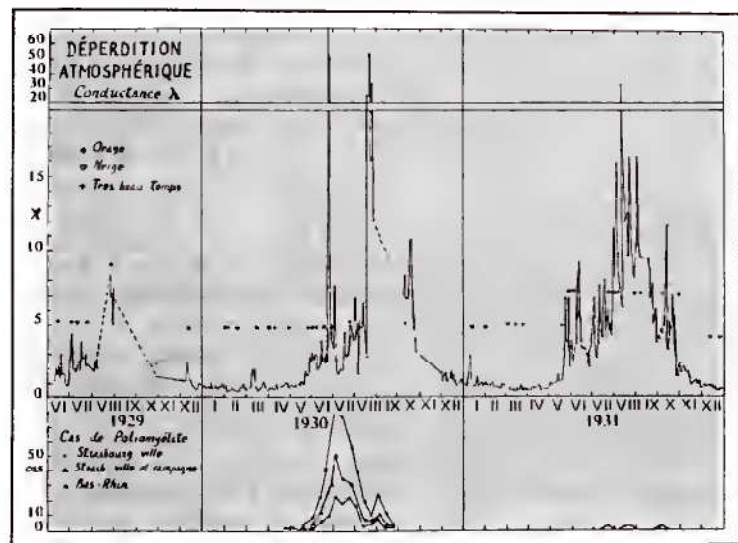
Сравнивая эти две кривые, мы видим, что верхняя кривая обнаруживает аномальный ход летом 1930 г. по сравнению с 1929 и 1931 гг. В 1930 г. эта кривая дает два огромных максимума: 26—27 июня и 23—26 августа, которые предшествуют двум ясно выраженным максимумам эпидемии — 1—10 июля и 1—10 сентября. С другой стороны, относительный минимум заболеваний, вернее, период падений числа случаев заболевания совпадает с периодом минимума электрической проводимости воздуха. За большим минимумом эпидемии, имевшим место 11—31 августа, следовал явный мини-





1926 X

Р и с. 68. Кривая деятельности Солнца за время с 9 по 31 октября 1926 г. Черная черта сверху — длина эпидемии полиомиелита в Брауншвейге



Р и с. 69. Верхняя кривая — ход атмосферного электричества в Страсбурге за время с июня 1929 по декабрь 1931 г. Нижняя кривая — эпидемия полиомиелита в Бас-Рине (по Ф. Влесу).

мум в электрическом состоянии атмосферы, что хорошо видно из рисунка. Что касается слабой эпидемии полиомиелита 1931 г., то и здесь представляется, что заболевания совпадают с высокой проводимостью атмосферы.

Влес по поводу этих соответствий замечает, что хотя данного материала и недостаточно для каких-либо твердых заключений, однако его достаточно, чтобы обратиться на себя внимание и продолжать ту же работу в будущем.

Наблюдение Влеса о соотношении между атмосферным электричеством и эпидемией полиомиелита в Бас-Рине представляется нам очень существенным. Атмосферное электричество в определенной мере и степени стоит в зависимости от активности Солнца, как это показали еще Бауэр и другие ученые из Института Карнеги в США, а также наблюдатели Observatoire de l'Ebre около Тортоса. Зависимость атмосферного электричества от солнечной активности сложная, но очевидная. Многие стороны этой связи еще не выяснены, но будут выяснены вскоре. Как мы увидим ниже, вопрос о влиянии элементов атмосферного электричества на заболевания привлекает внимание современных медиков и биологов, которые пока все же недостаточно серьезно изучают эту интереснейшую проблему.

7

Несколько лет назад директор одной из малярийных станций на Северном Кавказе д-р С. И. Иванченко любезно предоставил в мое распоряжение статистические материалы о малярийных заболеваниях, зарегистрированных за несколько лет этой станцией.

Путем тщательного собирания данных о часах суток, в которые в каждом конкретном случае малярии наступают приступы, при опросе многих сотен людей, как известно, удалось установить, что плазмодии не безразлично «относятся» к тем или другим часам суток и что огромное большинство приступов концентрируется около полудня на три часа в обе стороны. На одном из малярийных конгрессов демонстрировались кривые температуры реакций при искусственной малярии, употребляемой при лечении невролюиса. «Экспериментальная»

малярия в этом отношении не отличается от «естественной». Это было не ново, так как известно, что весьма многие повторяющиеся явления биологии связаны своим ритмом с часами дня.

Не доставало только объяснения этому чрезвычайно важному явлению. Целенаправленное изучение внешней среды натолкнуло на суточный ритм воздушного электричества, ставший хорошо известным за последние годы благодаря изучению биологического действия аэроионизации. Если посмотреть на прилагаемый график (рис. 70), то невольно бросается в глаза зеркальность изображения кривой малярийных приступов по отношению к кривой воздушного электричества (пунктир) и несовпадение ее в ночные часы. Из соотношения метеорологических данных и посещаемости маляриками малярийной станции Северного Кавказа с 1926 г. легко увидеть, что эти данные мало что говорят о связи метеорологических факторов и заболеваемости. И только в 1926 г. начавшая подниматься эта кривая как бы чем-то обрезана. Взгляд невольно апеллирует к метеорологическим данным и должен признать, что единственным фактом, отличающим 1926 г. от ему подобных, является необычайная облачность в летние месяцы. Следовательно, довольно правдоподобной гипотезой, объясняющей отсутствие волны приступов малярии в ночное время, является отсутствие их связи с инсоляцией в ночное время.

Расположенная несколько ниже (см. тот же рисунок) как отражение кривой воздушного электричества, представлена кривая смертности по часам дня, установленная на основании собранного Иванченко огромного материала. Можно думать, что гипотеза о приступе малярии как о лекарстве против смертности становится почти фактом, ибо число приступов обратно пропорционально числу смертных случаев. Недаром последние годы венерологи ввели малярийный приступ в арсенал своего противосифилитического оружия. Но как же быть с маляриологами, у которых лечение малярии ассоциируется с борьбой против приступов? Если бы мы продолжали искать ответа на этот вопрос в палатах больниц, они так бы и не разрешили этого противоречия. Но факты влияния среды, столь настойчиво влекшие нас к гипотезам, в достоверности которых трудно было

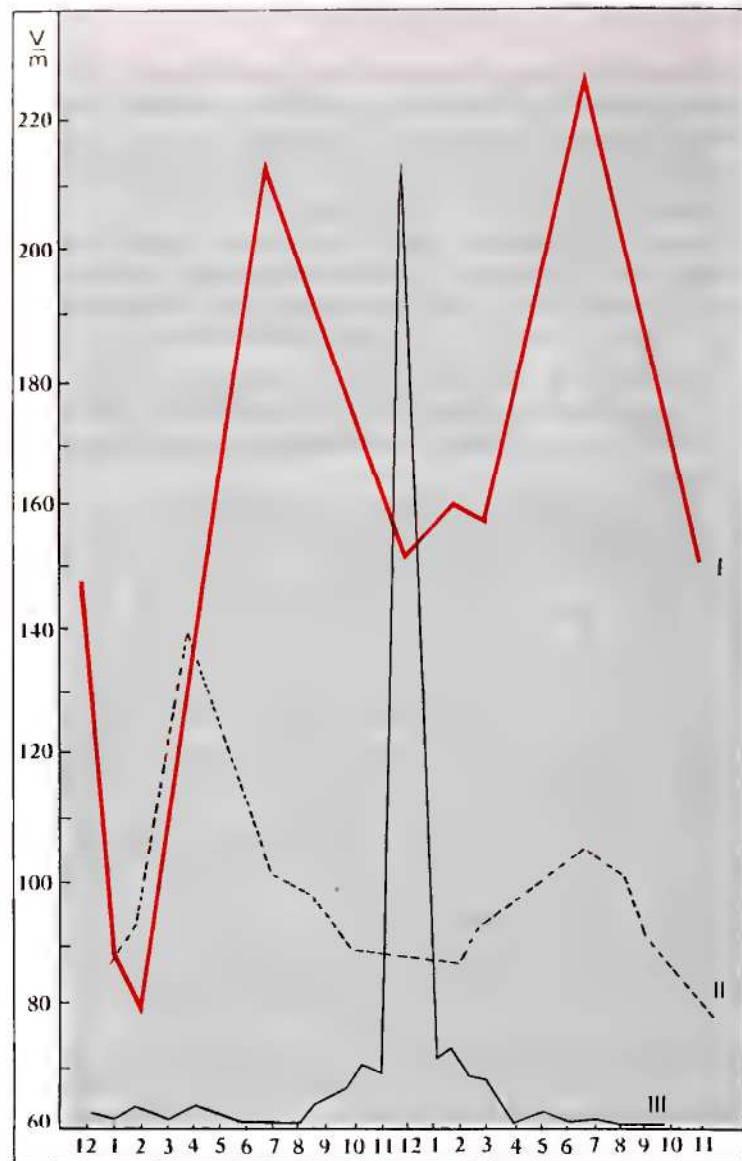


Рис. 70. Кривые: I — средний ход атмосферного электричества по часам суток (0—24); II — динамика общей смертности по часам суток; III — число приступов малярии по часам суток (по Г. А. Иванченко)

сомневаться, влекли нас дальше. Трудно было и не видеть дальнейшей связи патологических явлений с явлениями внешней среды.

Перед нами диаграмма заболеваемости малярией по годам у посещающих станцию в 1930 г. (рис. 71). Мы видим двойной штык от кривой, а под ним обратную вогнутость. Эта последняя представляет кривую атмосферного электричества. И так как не только у пациентов, но и у врача лекарство знаменует собой «болезнь», то между кривой заболеваемости и кривой приступов можно пока поставить знак равенства.

Посмотрим, однако, что даст нам более углубленное изучение заболеваемости в нашей местности в 1930 г.

1182 человека 1930 г. располагаются следующим образом:

Таблица 24

Совсем не болело малярией	25%
Менее трех месяцев болело	50%
От 3 до 12 месяцев болело	10%
От 12 месяцев до 3 лет болело	13%
Неявные данные	2%

Спустя 8—10 лет после максимума кривой приступов (1922—1924 гг.) из 1182 человек увеличенные селезенки были обнаружены у 37, причем у 25 они равнялись пальцу, у пяти — 1,5.

В нашем распоряжении имеется также большой материал обследований 400 малярийных больных учеников местных школ.

В этом материале мы видим ту же массовую заболеваемость, как и в предыдущем, и 20 столь же малых селезенек на 400 обследованных (5%) при индексе Росса 1,09 в местности, где свирепствовала в 1922—1926 гг. 80%-ная малярия (по отношению к общему числу жителей). Каким же способом были «вылечены» эти люди? Сколько хинина пошло для этой победы над малярией? 72% обследованных 1182 людей не могут считаться вылеченными хинином — «единственным спецификом», ибо 44% их употребило от 0,1 до 3,0 г; 18% — от 3 до 6 г; 10% — от 6 до 12 г; 69,5% школьников совсем не лечилось. Как известно, средняя лечебная доза — 25,0 г. Что же их вылечило?

С. И. Иванченко считает возможным подкрепить вероятность кривых еще некоторыми данными, в их числе кривой, опубликованной в официальном издании «Распространение малярии в СССР с 1900 по 1927 год». Она состоит из двух отрезков: горизонтального, налево от штыкообразного, и правого с прорывом из-за отсутствия сведений между 1916 и 1920 гг. Нарисуйте кривую атмосферного электричества, и вы получите для правого отрезка, когда население было под влиянием условий неблагоприятной среды, зеркальное отражение малярийной кривой.

Здесь мы видим яркое доказательство того, как среда, избрав человека объектом для болезнетворного возбудителя, в себе же самой дает и возможность борьбы

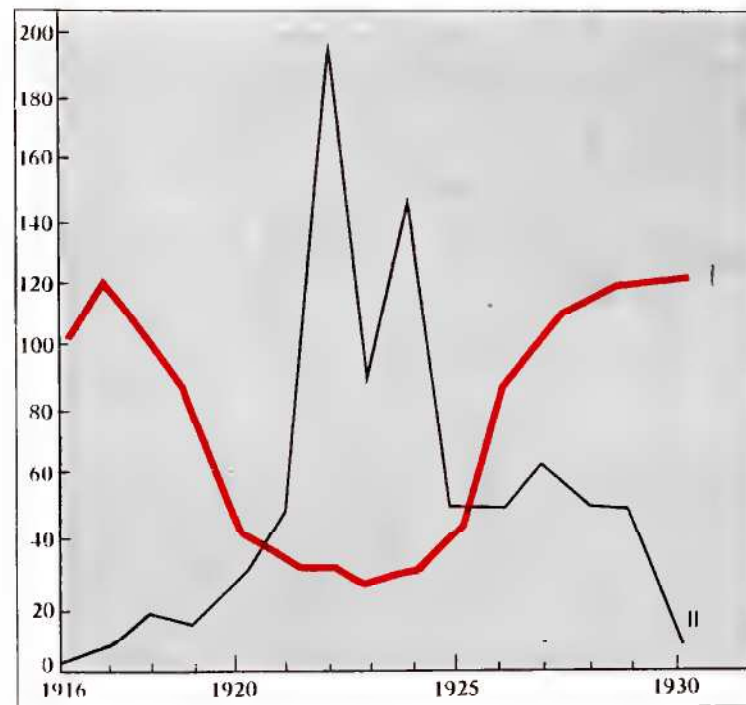
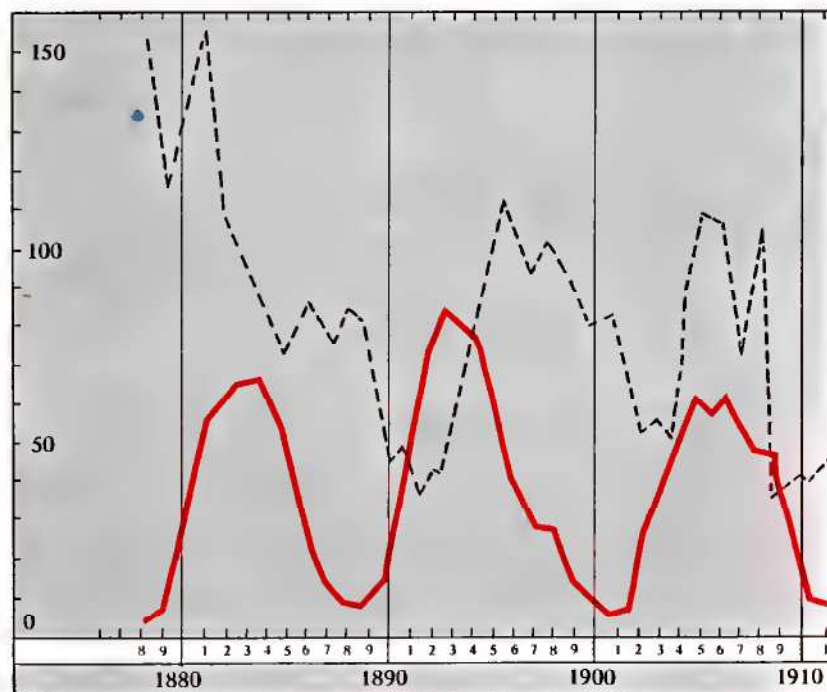


Рис. 71. Черная кривая — заболеваемость малярией с 1916 по 1930 г.; Красная кривая — ход атмосферного электричества за то же время (по Г. А. Иванченко)

с последним путем повышения сопротивляемости организма способами, до сих пор не привлекавшими внимание медицинской мысли⁶.

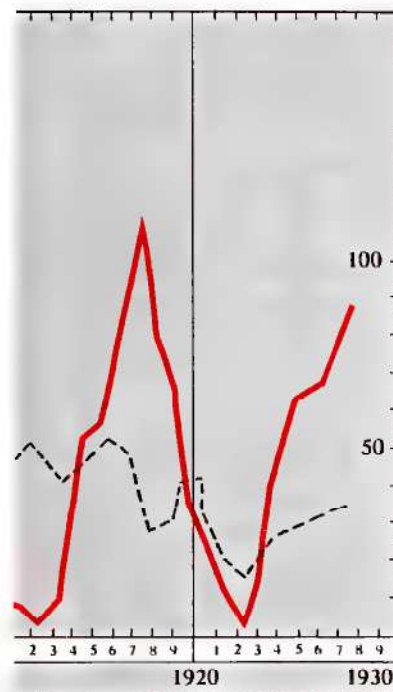
Из приводимой нами малярийной динамики видно, что там, где имеются те или другие нарушения атмосферного электричества, начинается «патология» — приступ.

Дальнейшее изучение этого любопытного и практически важного для медицины вопроса поможет выяснить характер рассмотренного влияния электрического фактора на организмы, а в области эпидемиологии — установить взаимозависимость и взаимосвязанность между социальными факторами эпидемий и болезней и таким агентом внешнего физического мира, как атмосферное электричество.



Р и с. 72. Смертность от брюшного тифа (на 100 000 человек) в С.-Петербурге (ныне Ленинграде) — пунктирная кривая; нижняя кривая — периодическая деятельность Солнца с 1878 по 1925 г.

Вопросу о связи между солнечной активностью, электрическим состоянием атмосферы и малярией Е. Будаи посвятил специальную статью, имея в своем распоряжении 98 больных малярией (127 случаев припадков) за время с 1924 по 1930 г. Эти случаи были зарегистрированы в Hôpital Militaire du Val de Grâce проф. Пиллодом (Pillod). Сопоставляя во времени случаи припадков малярии с указанными феноменами, Будаи приходит к выводу о несомненном синхронизме между приступами и электрическими пертурбациями во внешней среде. Действительно, в моменты большинства приступов малярии электрическое поле атмосферы было в состоянии пертурбации, т. е. происходили резкие скачки градиента потенциала поля, например: пять приступов, бывших у четырех больных между 13 и 19 февраля



1925 г., падали на период сильных электрических пертурбаций атмосферного поля, когда градиент потенциала поднимался в течение соответствующих дней до величины 816—699 вольт на метр (средние суточные числа). Тем не менее, отмечает Будаи, были и большие исключения, когда приступы малярии совпадали с нормальным состоянием поля (100 вольт на метр). Но зато в такие дни отмечались другие мощные космические феномены: магнитные пертурбации, солнечные пятна, северные сияния и т. д. Существование различных космических явлений в дни кризисов малярии было почти обязательным.

Конечно, ни данных Иванченко, ни работ Будаи недостаточно, чтобы вывести какое-либо определен-

ное заключение о роли космо-теллурических пертурбаций в возникновении приступов малярии, но важна постановка вопроса. Лишь дальнейшие исследования с привлечением большого материала могут пролить свет на этот существенный для здоровья человека вопрос.

8

Было бы совершенно неосновательно думать, что только вышеисследованные эпидемии так или иначе согласуются с колебаниями солнечной активности.

Быть может, жизнедеятельность всей микрофлоры Земли стоит в определенном соотношении с ходом физико-химических процессов на Солнце. С другой стороны, возможно, что степень предрасположения человека к заболеванию находится в зависимости от солнцедельности благодаря колебаниям в физико-химических реакциях организма, открывающим доступ инвазии. Во всяком случае нет сомнения, что количественные и качественные изменения в энергетическом притоке от Солнца к Земле не проходят бесследно для всего органического мира, для макро- и микроорганизмов.

Мы находим возможным в настоящий момент бегло остановиться на рассмотрении еще нескольких эпидемических болезней, основные моменты движения которых так или иначе совпадают с солнечной деятельностью. В будущем мы надеемся более тщательно исследовать этот вопрос.

Брюшной тиф

Весьма отчетливый параллелизм между заболеваемостью брюшным тифом, смертностью от него и солнцедельностью обнаруживается в некоторых местностях, несмотря на огромную роль социально-экономических факторов в этом деле. Так, например, из диаграммы смертности от брюшного тифа в Петербурге — Ленинграде с 1878 г. (рис. 72) видно, что все пять минимумов и все четыре максимума кривой брюшного тифа за указанный период очень хорошо совпадают с эпохами минимумов и максимумов в солнцедельности за тот же период. Кривая смертности от брюшного тифа по Москве за то же время обнаруживает общие тенденции

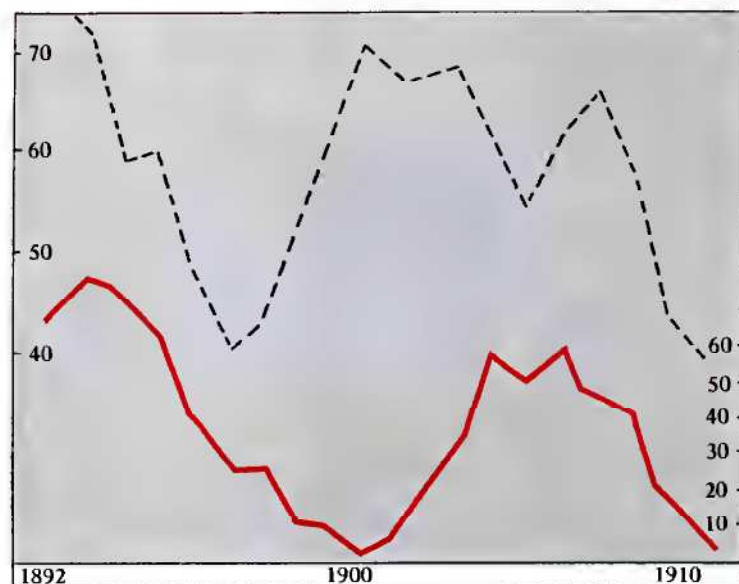


Рис. 73. Верхняя кривая — процентное удержание бактерий брюшного тифа фильтром главного водопровода в С.-Петербурге. Нижняя кривая — солнцедельность с 1892 по 1912 г.

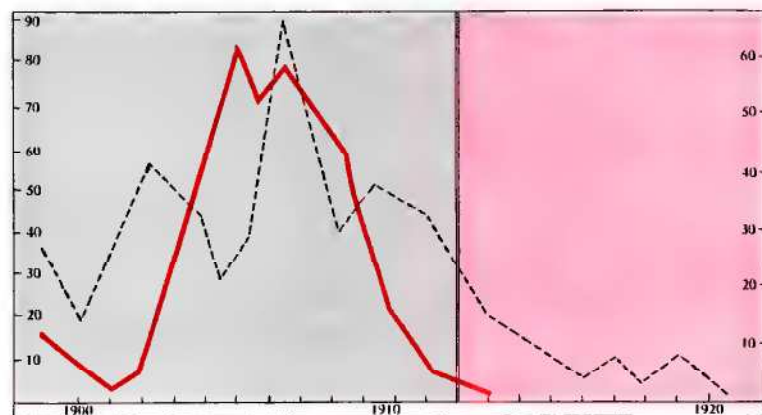


Рис. 74. Пунктирная кривая — смертность от брюшного тифа в Тренте (США) на 100 000 человек (по Вогхану). Красная кривая — периодическая деятельность Солнца, вертикальная черта — введение хлорирования воды в 1912 г.

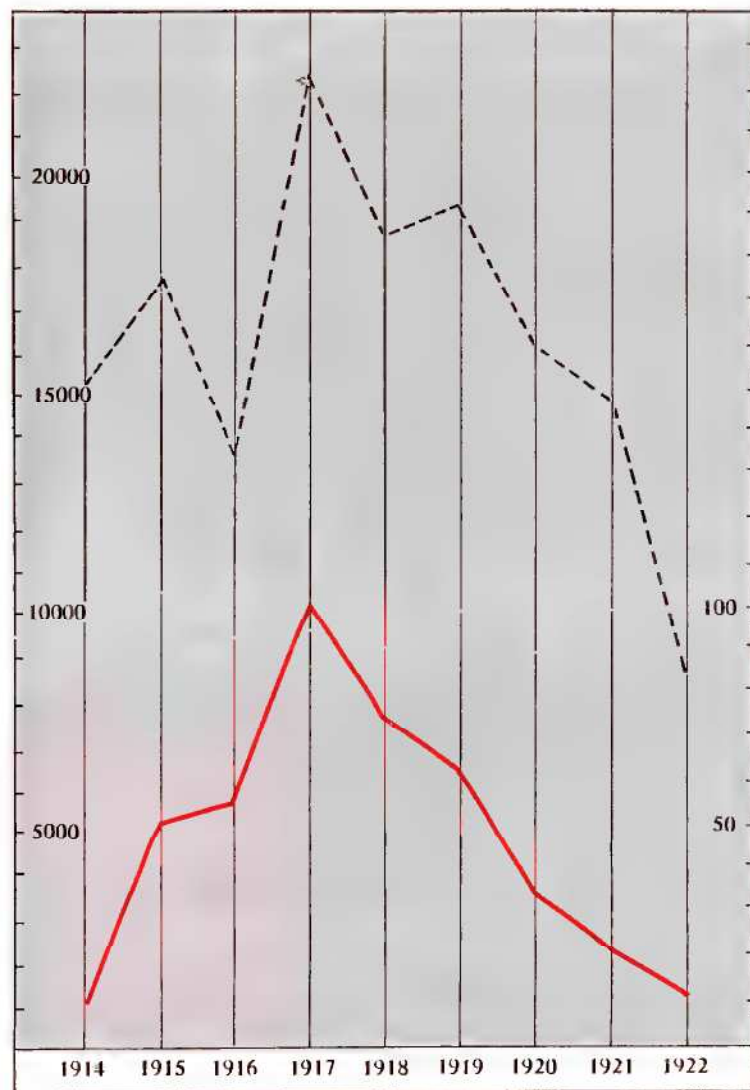


Рис. 75. Верхняя кривая — брюшной тиф в Пруссии с 1914 по 1922 г. Нижняя кривая — периодическая деятельность Солнца

в колебаниях с кривой Ленинграда. При этом можно заметить, что кривая процентного удержания бактерий брюшного тифа фильтром главного водопровода в Ленинграде в некоторых местах обнаруживает контрпараллелизм с кривой солнцедельности.

Замечается явный параллелизм между солнцедельностью и смертностью от брюшного тифа в Тренте (США) за время с 1910 по 1913 г. (рис. 73). И только после того как было введено хлорирование воды в 1912 г., этот параллелизм начинает нарушаться. Это, между прочим, чрезвычайно важный факт, на который следует обратить наиболее серьезное внимание: как только человек вносит искусственный фактор в борьбу с болезнью, естественное течение эпидемии, например, в зависимости от солнцедельности, немедленно нарушается.

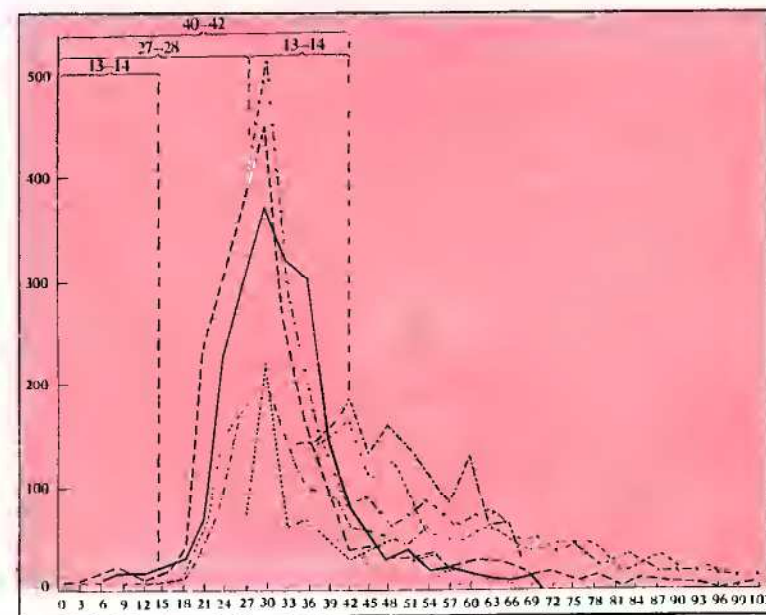


Рис. 76. Динамика заболеваемости брюшным тифом в течение нескольких эпидемий (по Кнорру). Пол-оборота Солнца вокруг своей оси — 13—14 дней. Полный оборот Солнца — 27 дней, полтора оборота Солнца — 40—42 дня.

Наконец, в качестве примера приведем еще график хода брюшнотифозных заболеваний в Пруссии за время с 1914 по 1922 г. (рис. 75). Как видно из нашего графика, кривая брюшного тифа и кривая солнечной деятельности обнаруживают замечательную согласованность.

Таблица 25 Брюшной тиф и солнечная деятельность с 1914 по 1922 г.

	Годы								
	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922
Брюшной тиф Число	13 702	17 951	11 953	23 192	19 124	20 561	16 907	15 760	7 837
W-W	9,6	47,4	57,1	103,9	80,6	63,6	37,6	26,1	14,2

Приведем еще одну диаграмму, заимствованную из работы М. Кнорра (М. Кногг, 1927 г.). Эта диаграмма представляет собой динамику заболеваемости брюшным тифом в течение нескольких эпидемий, имевших место в различных городах Европы и в разные годы. Здесь мы хотим отметить тот факт, что максимум заболеваний лежит в пределах 26—28-го дня, что составляет полный оборот Солнца вокруг своей оси (рис. 76). Резкий подъем в числе заболеваний совпадает с 13—14-м днем от начала эпидемии и полуоборотом Солнца, а падение кривых хорошо совпадает с 40—42-м днем от начала заболевания, т. е. с 1,5 оборота Солнца. С явлениями, связанными с 27-дневным периодом, мы еще встретимся ниже. Одновременно с движением Солнца, как известно, перемещаются и центры возмущений на Солнце, как-то: пятна, протуберанцы, факелы, флоккулы и т. д., т. е. явления, производящие действие на земные феномены. Изучение этого очень важного вопроса требует обширной и точной статистики за многие годы.

Дизентерия

Можно сказать, что в вопросе о периодичности дизентерии исследователи в настоящий момент приходят к

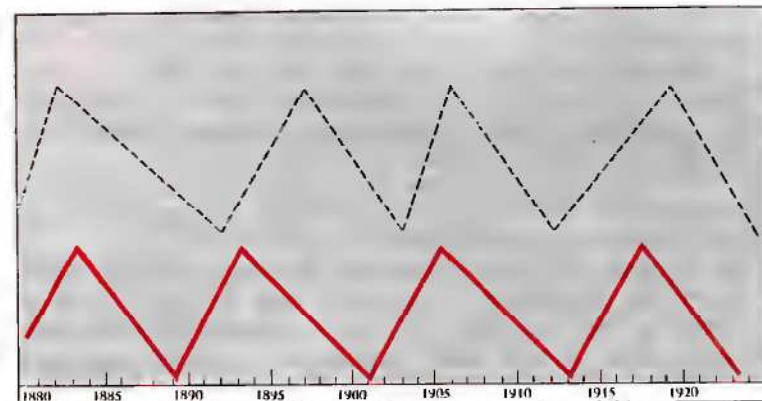


Рис. 77. Схема связи между смертностью от дизентерии в Японии с солнечной деятельностью. Верхняя линия — тенденция динамики смертности от дизентерии. Нижняя линия — ход солнечной деятельности (схематично)

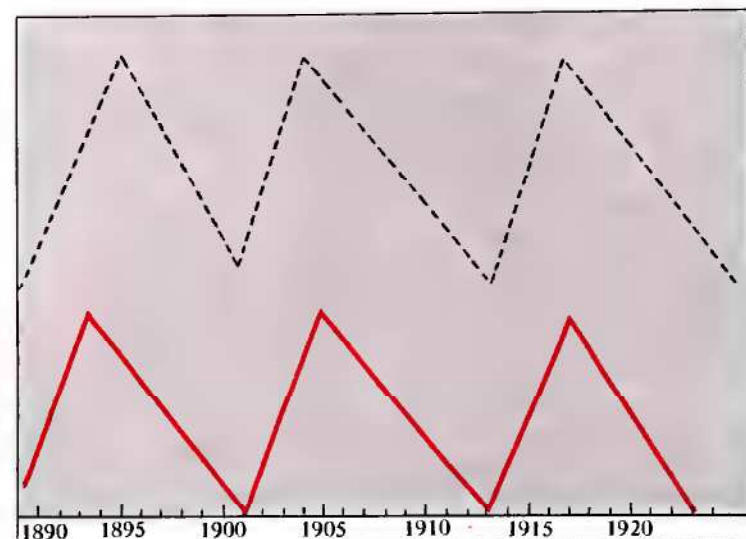


Рис. 78. Качественная схема связи между смертностью от дизентерии в Германии и солнечной деятельностью.

Верхняя линия — тенденция динамики смертности от дизентерии; нижняя линия — ход солнечной деятельности

выводу о существовании 11-летнего периода в движении ее эпидемий и ставят эту периодичность в связь с колебаниями климата. При этом, однако, следует отметить, что исторические справки об эпидемиях дизентерии, иногда хорошо обнаруживая 11-летний период, плохо согласуются с выводами климатологов.

Но не трудно видеть, что многие годы, наиболее тяжелые по смертности от эпидемий дизентерии, хорошо совпадают с солнечными максимумами.

На рис. 77—78 мы даем схематические кривые смертности от дизентерии в Японии с 1879 по 1923 г. и Германии с 1889 по 1923 г., т.е. в странах, расположенных очень далеко одна от другой, и здесь же даны схематические кривые солнечной активности. Эти кривые говорят лишь о качестве явления: максимумы одной кривой (эпидемической) стремятся совпадать с максимумами другой (солнечной).

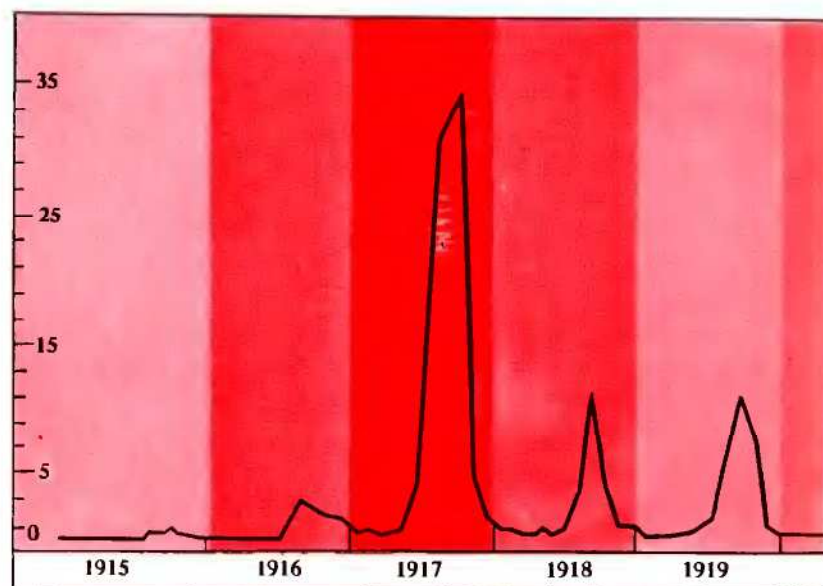


Рис. 79. Смертность от дизентерии в Берлине с 1915 по 1920 г. (по Глейтсману).

1917 г. — максимум периодической деятельности Солнца

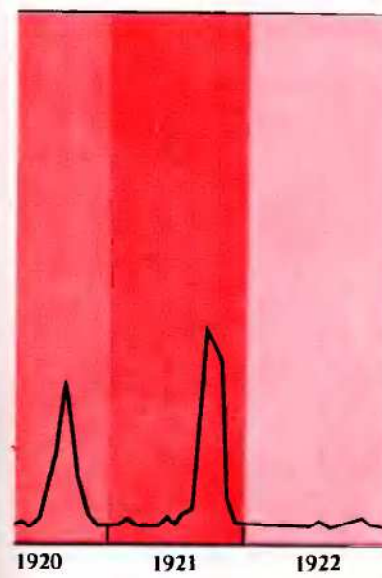
К такому же выводу пришел немецкий эпидемиолог Г. Глейтсман (H. Gleitsmann, 1928 г.) после специальной проработки статистического материала, произведенной под влиянием наших работ. Мы приводим кривую, взятую из работы Глейтсмана о дизентерии (рис. 79).

График показывает, что в год солнечного максимума — 1917 — смертность от дизентерии в Берлине дала максимальный скачок. По-видимому, другие данные о дизентерии это положение подтверждают. Ближе данный вопрос нами не исследовался. Но Глейтсман по этому поводу пишет: «Пятнообразовательная деятельность Солнца играет в появлении и ходе заболеваний значительную, если не главную роль». Для сравнения с кривой Глейтсмана приведем кривую смертности от дизентерии в Москве (рис. 91). Максимум также приходится на 1917 г.

Английская потовая горячка

Мы считали бы наш обзор не полным, если бы не указали еще на некоторые эпидемические заболевания, которые падают на годы солнечных максимумов.

К ним, прежде всего, необходимо причислить эпидемии так называемой английской потовой горячки — болезни чрезвычайно прилипчивой, имеющей место в Англии в XV—XVI вв. и переходящей от туда на континент. Происхождение ее остается до сих пор не выясненным, как утверждает Гезер. «Нельзя не признать, — пишет он, — ее ближайшего сродства с гриппом, которому она уподобляется своим быс-



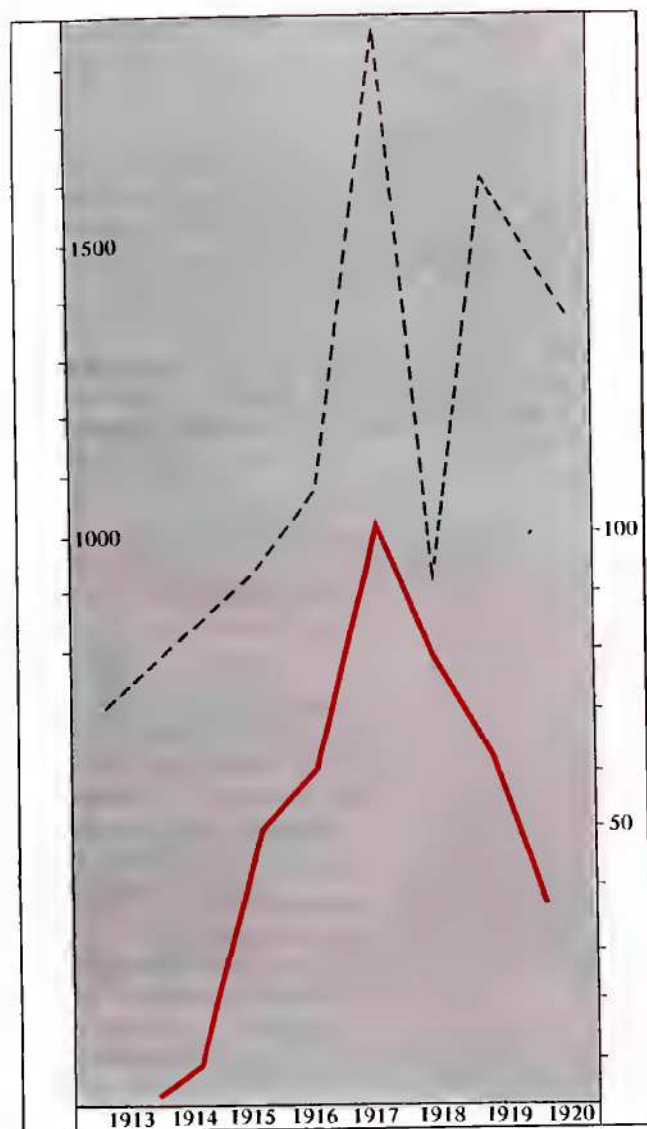


Рис. 80. Верхняя кривая — смертность от дизентерии в Москве с 1913 по 1920 г. Нижняя кривая — солнечная деятельность за те же годы

трым и общим распространением, отличаясь, однако, от него своим направлением». Мы помещаем список всех эпидемий английской потовой горячки, сопоставив их с датами солнечных максимумов.

«Опустошение и жестокость третьей эпидемии (1518 г.), — пишет Гезер, — превосходили даже первую; это явление тем замечательнее, что в нынешнем году не было никаких обстоятельств, обыкновенно почитаемых за причины эпидемий. Болезнь началась в июле 1518 г. и без всяких предвестников убивала больных по прошествии двух или трех часов. Особенно многочисленны были смертные случаи в низших классах народа, но и высшие понесли большие потери. Так, например, Оксфордский и Кембриджский университеты оплакивали смерть многих своих знаменитейших профессоров. Во многих местах умирала приблизительно треть, даже половина народонаселения».

Таблица 26 Эпидемия английской потовой горячки в Европе

Максимумы солнцедетельности	Эпидемии английской потовой горячки	Место распро- странения	Приблизительная оценка силы эпидемии
1490	I эпидемия 1486	Англия	Значительная
1511	II » 1507	Англия	Средняя
1518	III » 1518	Англия и Сев. Франция	Жестокая
1529	IV » 1529	Всеевропейская	В. жестокая
1551	V » 1551	Англия, Германия, Дания	Жестокая

Эпидемию 1529 г. тот же историк повальных болезней характеризует следующими словами: «Она (эпидемия) тотчас же стала свирепствовать с такою же жестокостью, как и 11 лет назад; она не имела предвестников и убивала больных в течение пяти-шести часов». Эта эпидемия распространилась на большую часть Европы.

Пятая, и последняя, эпидемия потовых горячек 1551 г. появилась 13 апреля с беспрецедентной жестокостью и распространением, так что от нее часто умирали в несколько часов и во всяком случае болезнь протекала

не более суток. Общее смятение вследствие жестокости болезни было значительнее, чем во все предыдущие эпидемии. Жители толпами искали спасения в бегстве.

Скарлатина

Мы можем отметить, что все эпидемии скарлатины в XVI — XVII вв. стремятся совпадать с максимальным напряжением солнечной деятельности.

В XVIII в. скарлатина получила уже очень обширное распространение, и потому резкая и отчетливая связь ее эпидемий с максимумами солнцедельности нарушилась. Тем не менее эпидемиология выделяет наиболее сильные вспышки скарлатины в XVIII в., многие из которых достаточно хорошо совпадают с солнечными максимумами.

Таблица 27

Максимумы солнечной деятельности	Эпидемии скарлатины	Максимумы солнечной деятельности	Эпидемии скарлатины
1551	1550	1639	1642
1572	1574	1649	1652
1626	1627	1660	1661

Гидрофобия

В распределении эпидемий бешенства и эпох периодической деятельности Солнца отчетливой связи не наблюдается. Здесь мы ограничимся лишь несколькими замечаниями.

Некоторое постоянное соотношение между эпидемиями бешенства собак и других животных и деятельностью Солнца, несомненно, замечается. Мы здесь говорим о гидрофобии только потому, что в той или иной степени эта болезнь может быть укусами бешеных животных привита людям и, таким образом, может послужить причиной смерти или опасного заболевания.

Мы приводим таблицу эпидемий бешенства животных за время с 1271 г. по конец XVIII в., почерпнутую из работ И. Ланге.

Таблица 28 Эпохи эпидемий бешенства и солнцедельности

Эпохи солнцедельности	Эпохи эпидемий бешенства животных	Место распространения эпидемий
Макс. 1269	1271	Франция
В. макс. 1500	1500	Испания
Макс. 1588	1586	Франция, Венгрия
Макс. 1604	1590	Австрия, Франция
Макс. 1693	1604	Франция
Макс. 1705	1691	Франция
	1708	Италия
Макс. 1718	1719—1724	Германия, Франция
	1721—1728	Венгрия
Макс. 1727	1725—1726	В различных странах Европы
Миним. 1734	1734—1735	Англия
Макс. 1738	1738	О. Барбадос
Макс. 1761	1759—1760	Близ Лондона
Миним. 1766	1765	Англия
	1776	Англия
Макс. 1778	1779	Близ Филадельфии
Миним. 1784	1783	Вест-Индия
Макс. 1788	1785—1789	Европа и Америка

Из таблицы мы видим, что семь первых исторических эпидемий падают на эпохи максимумов, а остальные — то на максимумы, то на минимумы. Промежуточные же годы — между максимумами и минимумами — как будто остаются более или менее свободными. Аналогичную картину дают нам данные Пастеровского института в Париже и пастеровских станций по разным странам о частоте укусов.

Пситтакоз

Болезнь попугаев (psittacosis) — острая инфекционная болезнь — представляет для нас некоторый интерес, так как относительно наиболее крупные эпидемии ее совпадают либо с максимумом солнцедельности, либо с эпохами минимума.

Вирус (фильтрующийся) пситтакоза находится в организме попугаев, главным образом бразильских, и передается как от попугаев к человеку, так и от человека к человеку.

Мы даем сравнительную таблицу всех зарегистрированных эпидемий пситтакоза.

Таблица 29

Эпохи солнцедельности	Годы	Эпидемии пситтакоза
Падение максимума и минимума	1876	Франция, Швейцария
Максимум	1879	
Минимум	1882	Бонн
Максимум	1886	Лейпциг
Минимум	1892	Париж
Максимум	1898	Штеттин, Берлин
Минимум	1908	Ганновер
Падение максимума	1909	Около Кельна
Начало назревания максимума	1914	Англия
Начало назревания максимума	1924	Англия
Максимум	1928	США
	1929—1930	По всей Европе и Америке

Особенно интересна большая эпидемия 1928—1930 гг., когда число больных в разных городах Европы и Америки было около тысячи человек. В этой эпидемии любопытно то, что заболевания наступали как бы одновременно в удаленных одно от другого местах (рис. 81). Хотя попугаи из Бразилии доставляются в Европу ежегодно в большом количестве (свыше 10 тыс. попугаев), однако болезнь стремится себя проявить, по-видимому, в некотором согласии с эпохами солнечной активности. Дальнейшее изучение этого вопроса только прольет свет на связь между солнцедельностью и эпидемиями пситтакоза. Мы ограничимся здесь лишь приведенными данными.

Ревматизм

Гюнар Эдстрём (G. Edström, Лунд), базируясь на наших работах о связи между солнечной деятельностью, эпидемиями и заболеваемостью, сделал чрезвычайно интересную попытку сопоставить данные о солнечной активности с заболеваниями ревматизмом в Швеции, согласно официальной статистике, за годы с 1901 по 1934. Графическое выражение этого видно из диаграммы (рис. 82).

На ней мы замечаем двойной период в ходе заболеваний ревматизмом в Швеции относительно солнечной кривой, т. е. скачки заболеваний видны как в максимумы, так и в минимумы солнцедельности, но с одной существенной разницей. Скачки в ходе заболеваний ревматизмом в максимумы солнцедельности значительно больше, чем в минимумы. Здесь мы можем напомнить, что такого рода двойной период замечается и в магнитных бурях, когда в минимумы солнцедельности мы видим небольшие подъемы кривой магнитных бурь. Можно указать здесь, что и грозная деятельность в Швеции также протекает по солнечному циклу, образуя ма-



Рис. 81. Географическое распространение пситтакоза в эпидемию 1929—1930 гг.

лые подъемы в минимумы и большие — в максимумы. Данные Эдстрёма интересны также еще и потому, что в последние годы связь между ревматизмом и электрическим состоянием атмосферы (ионизацией атмосферы) привлекла внимание нескольких исследователей (А. Чижевский, П. Хаппель, И. Страсбургер и др.).

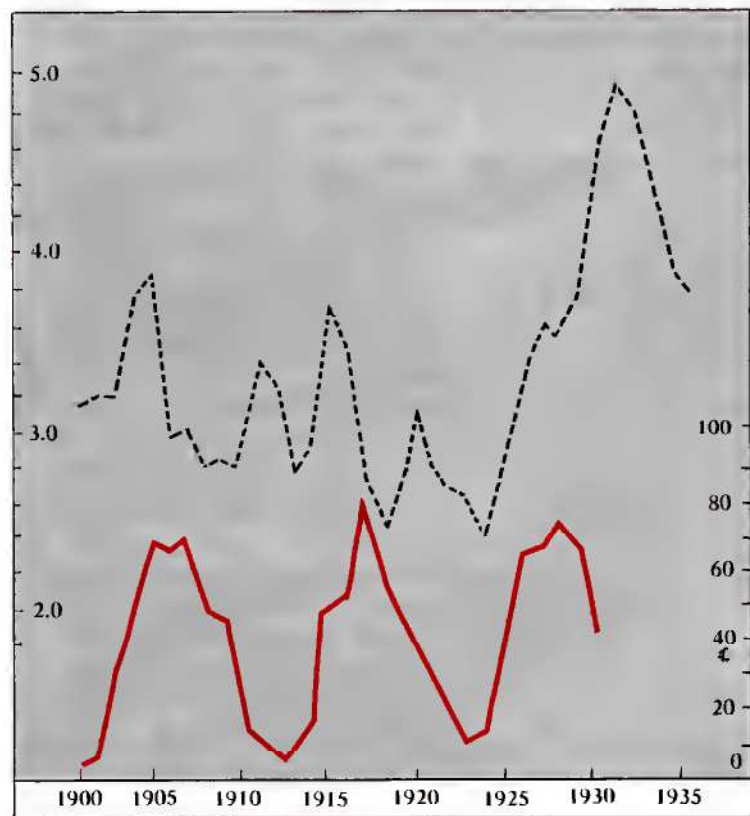


Рис. 82. Верхняя кривая — заболеваемость ревматизмом в Швеции с 1900 по 1935 г. Нижняя кривая — деятельность Солнца за то же время (по Эдстрёму)

Итак, солнечная активность — регулятор течения эпидемических процессов в масштабах планеты. К такому выводу привел нас «макроскопический анализ» явления — выяснение тенденций распределения эпидемий во времени в связи с изменениями в степени напряженности пятнообразовательного процесса. Этот анализ позволил вскрыть некоторые закономерности, открывающие возможность практического применения результатов данной работы в смысле прогноза хода эпидемий на довольно большой срок вперед.

В 1923 г. мы имели минимум солнцедельности. Начиная с 1924 г. пятнообразовательный процесс постепенно подвигался к своему максимуму. В 1925 и 1926 гг. природа земного шара стояла под знаком чрезвычайных волнений. Стихийные катастрофы пронеслись над всю планетой, захватив и Европу. Уже в 1926 г. у нас была значительная эпидемия гриппа. В следующем году сильная эпидемия гриппа прошла по Европе, унесла немало жертв.

Максимум солнцедельности пал на 1928 г. Следовательно, около 1932 г. можно было ожидать начала эпидемии гриппа в виде второй волны за текущий солнечный период. Затем следующая гриппозная эпидемия появилась между 1935 — 1936 гг. при условии минимума в 1933—1934 гг., а максимума в 1937—1938 гг. Эта последняя эпидемия может дать рецидивную волну в период 1939—1940 гг., следующая эпидемия будет иметь наибольшее число шансов на появление в 1946 — 1947 гг. и т. д.¹

Что касается холеры, то, вообще говоря, последняя изживается в высококультурных странах, благодаря высокому состоянию общественной санитарии и гигиены. Поэтому трудно ожидать больших эпидемий в государствах Европы или Северной Америки. Однако в периоды 1937—1939, 1948—1950, 1959—1960 гг. и т. д. можно ожидать возникновения эпидемии холеры или ее местных усилений на Востоке. В эти же годы следует ожидать резкого повышения в количестве смертных слу-

чаев от холеры в тех ее очагах, где она имеет или будет иметь место, сравнительно со всеми промежуточными годами. Действительно, в эпоху прошлого максимума солнцедятельности большие вспышки холерных эпидемий имели место в Индии, Персии, Месопотамии. В то же время были отмечены значительное усиление чумы в Индии и Тунисе, эпидемии дифтерии и скарлатины в Европе, а также тифа и бешенства. Одновременно было отмечено увеличение общей смертности, и в период 1927—1929 гг. значительно участились случаи внезапных смертей.

Аналогичная картина усиления эпидемических явлений имела место во время текущего максимума.

В 1939 г. можно ожидать эпидемий возвратного и сыпного тифа, обнаруживающих также 11-летнюю периодичность и возникающих через 1—1,5 года после солнечного максимума. Последняя эпидемия сыпного тифа получила максимальное распространение в 1919 г. Конечно, возможность появления тифов в той или иной стране стоит в тесной зависимости от социальных условий.

Вышеуказанный прогноз, конечно, должен будет остаться в силе только в том случае, если деятельность Солнца за данный период не даст каких-либо значительных отклонений, что случается, впрочем, чрезвычайно редко. Таким образом, вполне обстоятельные данные позволяют заключить, что в наших руках имеется одно из орудий предвидения. Еще недавно проф. Д. К. Заболотный в своей речи, говоря о попытках некоторых авторов установить периодичность эпидемий, заметил следующее: «Этого мало для того, чтобы предугадать приближение новой волны эпидемии так, как предсказывают астрономы небесные явления. Если метеорологи не всегда предсказывают погоду, то для эпидемиологов пока еще трудно предвидеть ту или иную эпидемию».

Мне думается, что в отношении холерных и гриппозных и отчасти тифозных эпидемий не следует придерживаться столь пессимистического мнения. Закономерность их появления и развития стала выясняться, как только мы приблизились к тому механизму, который так или иначе является виновником этой закономерности. Аналогичные заключения можно было бы распространить и на некоторые другие эпидемии, например на

эпидемии брюшного тифа и дизентерии для некоторых местностей, эпидемии цереброспинального менингита, дифтерии и другие массовые заболевания.

Допуская, что колебания в напряженности электрического поля атмосферы, возрастание отрицательного электричества на поверхности Земли или количества отрицательного или положительного электричества в атмосфере, связанное с притоком солнечных электронов при прохождении пятен, должны влиять на физиологические процессы в живых организмах, и в микроорганизмах в частности, мы можем предполагать, что и в ходе эпидемий должны намечаться две основные особенности: одни эпидемии чаще всего должны совпадать с эпохами максимумов, другие — с эпохами минимумов.

Материал, накопленный нами в этом направлении, как будто говорит за то, что такая закономерность в распределении эпидемий сообразно с эпохами солнцедятельности действительно существует. Из того материала, которым мы располагаем, теперь ясно видно, что одни эпидемии чаще всего падают на максимумы, другие — на минимумы. На максимумы падают: холера,

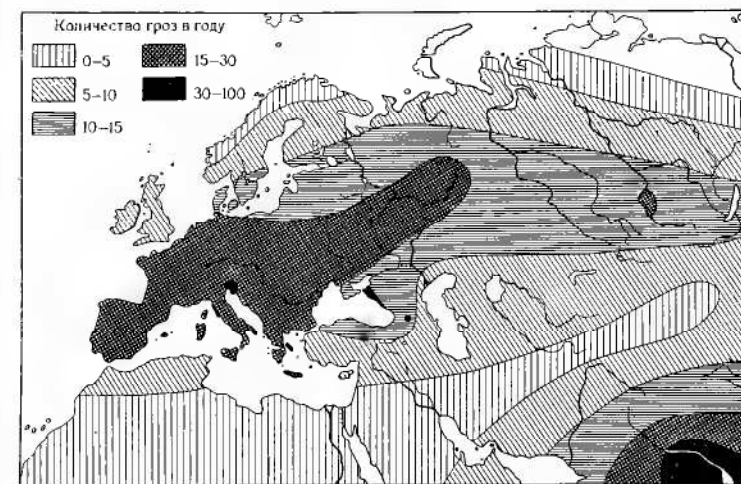


Рис. 83. Неравномерность распределения атмосферно-электрических явлений на поверхности Земли (Европа, часть Азии и часть Африки). На карте изображено годовое число гроз в различных участках

возвратный тиф, цереброспинальный менингит, дизентерия. На минимумы приходится весьма часто: чума, дифтерит в определенных местностях. С промежуточными годами стремится совпадать грипп. Происходит периодическое оживление и замирание то одной, то другой инфекции. Получается впечатление, что различные микроорганизмы различно реагируют на изменение среды, вносимое пятнообразовательной деятельностью Солнца. Некоторые эпидемии, как мы видим, отвечают этой закономерности в такой мере, что открывается возможность эпидемиологического прогноза на годы вперед. Другие эпидемии таковой закономерностью не обладают, и здесь от исследователя требуется более тщательное изучение вопроса. Так, дифтерия в различных местностях образует с солнцедетельностью поло-

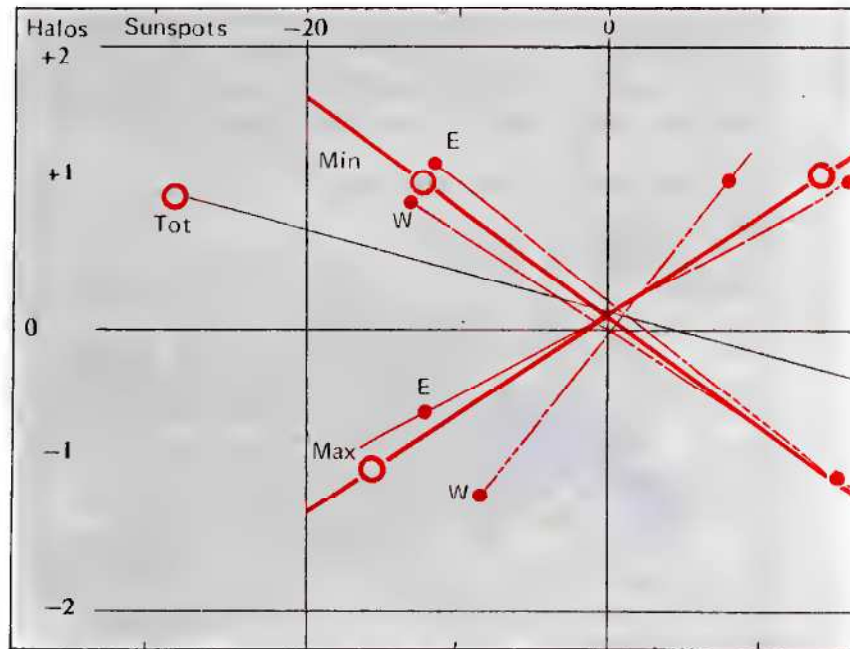


Рис. 84. Контрпараллелизм между числом солнечных пятен и гало в Ботаники (по данным С. Виссера). Европейские наблюдения дают противоположную картину

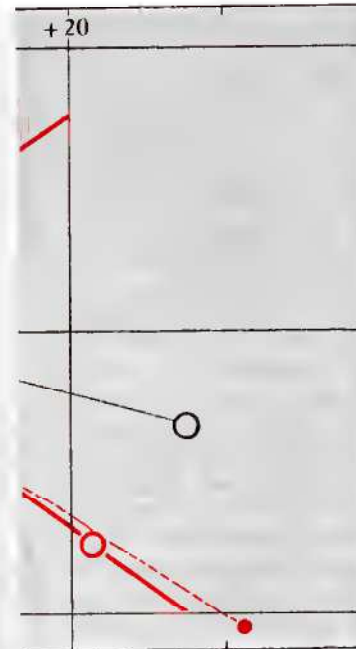
жительную или отрицательную корреляцию. Как объяснить это явление? Необходимо проследить, как по данным местностям распределяются в связи с солнечной активностью те или другие метеорологические или геофизические элементы, начиная с давления и температуры и кончая электрическими и магнитными явлениями, вывести эмпирические зависимости и неизменно в течение долгого времени их контролировать.

В качестве примера укажу на частоту гроз, распределение которой на поверхности земного шара далеко не равномерно. То же можно сказать и о таких электрооптических феноменах, как гало. Хотя эти атмосферно-электрические явления находятся в известном соотношении с активностью Солнца, их распределение в пространстве зависит от геофизических и метеорологических

факторов. Что касается гало, то частота их в одних местностях стоит в прямой, а в других — в обратной связи с числом пятен.

Наши исследования позволили нам наметить общие тенденции в развитии эпидемий, выделить их характерные черты, происхождение которых обязано влиянию физико-химических факторов внешней среды, но этим тайна эпидемиологических эффектов еще далеко не разрешена. Сложность анализа эпидемиологических явлений заключается в сложности анализа общей, единослитной системы биосферы, жизнедеятельность и взаимосвязность различных функций которой нам представляются еще в более туманных контурах.

В самом деле, благодаря исключительной сложности во взаимодействиях живых существ и в соотношениях од-



ной части биосферы с другой не всегда влияние энергетических колебаний в солнечной деятельности проявляется на эпидемическом механизме с такой степенью отчетливости, которая могла бы быть сразу и непосредственно обнаружена. В сложнейшей системе биологических явлений, имеющих место на поверхности Земли, не всегда могут проявиться даже самые рельефные закономерности. И это обстоятельство усугубляется еще тем, что даже космический агент далеко не в одинаковой степени проявляет себя по всей поверхности Земли, а имеет для своих компонентов избирательные области как в пространстве, так и во времени благодаря местным геофизическим и метеорологическим особенностям. Поэтому можно думать, что в различных местностях мы будем иметь различные показатели периодичности для одной и той же эпохи, но с общей тенденцией всех показателей приближаться к некоторой общей для всех постоянной величине периода. Данное явление наглядно выступает на некоторых наших графиках.

Само собою разумеется, что, чем больший статистический материал мы имеем, чем большие территориальные зоны и промежутки времени мы охватываем, тем все яснее вырисовываются закономерности в движении эпидемий и тем все больше и больше ступеньваются случайные явления, стоящие в зависимости от местных и временных условий. Тогда на сцену выступают лишь общие универсальные закономерности.

Изучая различные проявления органической жизни в наших других изысканиях, мы должны были прийти к выводу, что помимо зависимости органического мира от периодических колебаний солнечной деятельности существуют еще некоторая взаимосвязь и известные взаимодействия различных областей биосферы между собою, регулируемые этой солнечной периодичностью. Так, например, колебания урожайности, произрастания семян, роста древесины хотя и стоят в тесной связи с деятельностью Солнца, но для различных местностей обнаруживают различные отклонения со сдвигом точек максимумов и минимумов в ходе кривой в различные стороны, а иногда давая явный контрпараллелизм. Аналогичного рода явления наблюдаются и в распределении некоторых эпидемий во времени и пространстве, что мы и видели выше.

Ограничиваясь этим указанием, мы находим нужным все же здесь остановиться на рассмотрении одной особенности в жизни биосферы, стоящей в связи с периодической деятельностью Солнца. Эта особенность настолько четко обнаруживает себя, что мы нашли возможным возвести ее в степень закона, присвоив ему название закона квантитативной компенсации в функциях биосферы в связи с энергетическими колебаниями в деятельности Солнца.

Вкратце явление, управляемое данным законом, заключается в том, что количественные соотношения в ходе того или иного явления на очень больших территориях стремятся сохраняться путем периодических компенсаций, давая в среднем арифметическом одну и ту же постоянную величину или очень к ней близкую. Иными словами, количественная компенсация наступает в данном районе вскоре или через несколько лет после, допустим, неурожая или же одновременно с этим неурожаем неожиданно в каком-либо другом участке земного шара, где урожай получается сверх нормы.

Обобщая это явление, мы можем сказать, что в пределах биосферы постоянно совершается процесс суммирования положительных и отрицательных отклонений от среднего уровня того или иного явления, сглаживающий в идеальном случае данные отклонения от нуля. Это свойство биосферы можно представить для каждого данного момента в виде следующей наглядной формулы:

$$\sum_{t=1}^{t=n} \sum_{S=1}^{S=m} P_{t,s} + \sum_{t=1}^{t=n^1} \sum_{S=1}^{S=m^1} Q_{t,s} = \pm K,$$

где P — отклонения от среднего уровня (того или иного явления в биосфере) в положительную сторону; Q — отклонения от среднего уровня в отрицательную сторону; t — измерительная единица времени и S — измерительная единица пространства; t и S могут принимать значения в первом случае соответственно от 1 до n и от 1 до m , а во втором случае от 1 до n^1 и от 1 до m^1 ; K — более или менее постоянная величина. В общем случае $n \neq n^1$ и $m \neq m^1$, но в частном случае возможно, что $n = n^1$ и $m = m^1$. Тогда K стремится к нулю, если P становится равным Q .

Механика данных явлений, имеющих место в функциях биосферы и объединенных в закон количественной компенсации, по-видимому, ждет своего объяснения из области изучения зависимости метеорологических явлений от периодической деятельности Солнца. Эта область лишь совсем недавно обратила на себя внимание исследователей, которым и удалось установить ряд чрезвычайно интересных закономерностей в функциях атмосферного океана, в зависимости от энергетических колебаний в активности Солнца. В этой области также обнаружен ряд периодических явлений, возникающих в различных местностях, в различное время и наводящих на мысль о том, что закон количественной или даже квалификационной компенсации имеет место и в области метеорологических явлений. Например, мы можем говорить о тесной зависимости климатических и метеорологических элементов как между собою, так и от солнечной деятельности. Самое ничтожное изменение в одном элементе влечет неминуемо ряд соответствующих изменений в других.

В то же время совершенно ясно, что колебания в энергетической продукции Солнца имеют определенную периодичность и никогда не выходят из пределов некоторой средней величины амплитуды, а потому и колебания в жизнедеятельности атмо-, гидро-, лито- и биосферы должны происходить в пределах некоторой средней величины.

Вышеизложенное явление в своих основных чертах позволяет нарисовать нам замечательно стройную картину взаимодействия и взаимозависимости различных отделов биосферы, регулируемых периодическими уменьшениями и увеличениями энергетических радиаций Солнца. Подобно тому как сложная совокупность метеорологических процессов всего воздушного океана представляет одно органическое целое, так и еще более сложная система биологических процессов Земли должна быть рассмотрена как нечто единое, подобное целому организму. И подобно тому как отклонения в метеорологических процессах, имеющие место в каком-либо одном участке атмосферы, вызывают повсеместно соответствующие изменения, так и какие-либо местные нарушения в жизнедеятельности биосферы не могут не отразиться на ходе наиболее обширных и общих про-

цессов жизни Земли. Солнце благодаря энергетическим колебаниям периодически возмущает и периодически успокаивает деятельность атмо-, гидро- и биосферы; за акцией следует реакция, и рано или поздно в одном участке или одновременно в разных участках наступает компенсаторный процесс, стремящийся сгладить резкие изгибы количественной кривой и выровнять ее в прямую линию или линию, выражающую собой тенденцию хода того или иного органического процесса на Земле.

С этой точки зрения становится понятной одна из наиболее основных функций биосферы — непрерывное поддержание жизни, несмотря на периодичность метеорологических и климатических катастроф. Что случилось бы с жизнью животных или растений, если бы весь земной шар одновременно постигла засуха? В течение нескольких месяцев он превратился бы в мертвую пустыню.

Трудно в то же время предположить, чтобы эпидемический механизм в своем стихийном состоянии уклонялся от данной закономерности. По-видимому, и в жизни микроорганизмов существуют очень тонкие и пока еще неуловимые закономерности, согласно с которыми проявляется их жизнедеятельность как в пространстве, так и во времени. По-видимому, и в жизни микроорганизмов действует тот же закон количественной компенсации, обеспечивающий им непрерывное существование и наделяющий их жизнь определенным временным и пространственным ритмом. Более подробное изложение данной проблемы выходит за пределы намеченного нами содержания книги. Но мы хотели бы подчеркнуть необходимость более тщательного изучения эпидемиологических вопросов с точки зрения распределения эпидемий во времени и пространстве.

Это распределение эпидемий во времени и пространстве имеет некоторые важные особенности, характеризующие собою самый процесс возникновения и прекращения эпидемий.

Выше мы видели, что почти все рассмотренные нами эпидемии возникают сразу, зачастую совершенно неожиданно, не имея достаточно веских факторов для своего развития в социальной среде, и также совершенно неожиданно начинают погасать и наконец исчезают

окончательно. В то же время мы знаем и другой важный факт — именно, что вирус может жить годами среди населения той или иной местности, тысячи людей могут быть бациллоносителями, а эпидемии этой болезни все же не возникает. Следовательно, для того чтобы вспыхнула эпидемия, необходимо сочетание некоторых особых благоприятных условий, о сущности которых мы ничего не знаем.

При изучении соотношения между ходом ряда эпидемий и периодической деятельностью Солнца мы вскрыли связь во времени между различными степенями напряженности солнечного процесса и развитием той или иной эпидемии. В некоторых случаях эта связь во времени выразилась настолько ясно, что невольно возникла гипотеза о существовании каузальной зависимости между двумя рассматриваемыми феноменами. В то же время мы заметили, что достаточно бывает напряженности пятнообразовательного процесса подняться до некоторой определенной степени, как сразу в самых различных местностях загораются эпидемические костры.

Таким образом, изучая ход эпидемии в соотношении с деятельностью Солнца, мы видим, что этот ход при определенном состоянии светила испытывает резкие отклонения от своего обычного течения, резкие скачки вверх или резкие падения вниз, которые нельзя назвать колебаниями, ибо под последними мы обычно разумеем постепенные или медленные изменения того или иного процесса, которые правильнее всего назвать эпидемическими катастрофами или эпидемическими возмущениями, ибо они проявляют себя стихийно. Эпидемия — прежде всего стихия.

Действительно, когда изменения в ходе эпидемий проявляются постепенно и медленно, тогда легко себе представить возможность приспособления человека к этому процессу, что позволяло бы легко переживать его. Случаи такого легкого течения эпидемий благодаря явлению привыкания к болезнетворному началу встречаются весьма нередко. Но в проявлении большинства эпидемических заболеваний, охватывающих большие территории и большие народные массы, такого привыкания нет и быть не может: эпидемия начинается дружно и в течение достаточно короткого промежутка времени

приобретает повальный характер. К эпидемиям подобного рода можно отнести чуму, холеру, грипп и т.д., катастрофический характер проявления которых стоит вне всякого сомнения: они возникают сразу, распространяясь с молниеносной быстротой. Наглядным доказательством такого рода явлений служат эпидемические кривые, претерпевающие резкие скачки вверх и вниз и лишь в редких случаях имеющие плавное синусоидальное движение.

В отношении своих характерных черт возникновение и развитие эпидемий чрезвычайно напоминает те стихийно-катастрофические явления в природе, которые весьма часто совпадают с эпидемиями, являются результатом того же влияния Солнца, как это мы видели выше. Такого рода возмущения климата совершенно неожиданно охватывают целые материки, а часто проносятся и над Землей, вызывая страшные катастрофы и бедствия для всего органического мира, в том числе и для человека.

Современное научное воззрение стоит на той точке зрения, что в эпохи максимальных напряжений в деятельности Солнца, когда резко повышается его корпускулярная и электромагнитная продукция, вся Земля целиком, с ее атмо-, гидро-, лито- и биосферой, испытывает на себе влияние усиленного скачкообразного прилива от Солнца повышенного количества энергии². И действительно, кривые, выражающие то или иное явление, протекающее в одной из «сфер» Земли, обычно имеют зигзагообразный вид, означающий резкую изменчивость хода того или иного явления. Стихийно-катастрофический характер таких резких скачков стоит вне сомнения.

Задачи, связанные с видоизменением вирулентных сил микроорганизмов под влиянием физико-химических факторов природы, и теория их перехода из латентного состояния в деятельное — дело будущего.

Вряд ли при современном состоянии науки мы можем дать верное объяснение большинству фактов, изложенных в этой работе. Арсеналы науки еще очень бедны, чтобы сразу же доставить нам необходимые орудия для уразумения явлений природы. И тем более мы чувствуем себя беспомощно, чем сложнее задача, которую нам предстоит решить.

В то же время наука проторила узкие тропинки в дебри явлений окружающего нас мира, и по этим тропинкам следует идти вперед, не боясь того, что, может быть, на полпути нам придется повернуть обратно, увидя, что выбранный путь был неверен, или сойти с дороги и дальше двигаться ощупью по густой чаще неисследованных явлений.

Как бы ни были ошибочны наши пути, как бы ни были неверны наши гипотезы, мы не имеем права складывать наше оружие и в бессилии коснеть на одном месте. Из боязни ничего не узнать впереди мы не должны бросать исследование.

И вот сейчас, когда мы стали лицом к лицу перед задачей объяснения механизма обнаруженных явлений, мы увидели нашу беспомощность дать сегодня достаточно верное толкование их.

Но сделаем попытку пойти по путям, которые, по нашему мнению, должны так или иначе приблизить нас к предварительному пониманию общих контуров явления.

Исходя из всех фактов, изложенных выше, мы должны поставить два основных вопроса и третий вопрос — результирующий:

1. Не увеличивается ли в известные эпохи, так или иначе связанные с солнечной активностью, жизнедеятельность определенных микроорганизмов?

2. Не уменьшается ли в те же эпохи под влиянием тех или иных причин сопротивляемость организма болезнетворному началу?

3. Не происходят ли эти два явления одновременно?

Ни на один из этих вопросов мы ответить пока не можем. Но в этом нашем незнании мы находим основания для построения гипотез.

Какова вероятность того, что вирулентность микроорганизмов может изменяться под влиянием космических или планетарных физико-химических воздействий? Если нет ничего невероятного в возможности перехода из чистого сапрофитного в патогенный бациллез под влиянием такого рода воздействий, то нам совершенно неизвестны основные факторы воздействия. Их очень много, как мы уже видели выше, и все они так или иначе стоят в зависимости от процессов на Солнце. Этими факторами могут быть и непосредственные ра-

диации Солнца, и пертурбации физико-химических элементов в атмо- и гидросфере и на поверхности литосферы.

Эти изменения среды, может быть, превращают латентное, дремлющее состояние бактериального населения в патогенное и тем самым дают начало развитию эпидемии. Сплошь да рядом мы видим, как типичные сапрофиты, непатогенные в данный момент или чрезвычайно ослабленные в своей вирулентности микробы, под влиянием изменений условий своего питания и размножения становятся резко патогенными. Учение о «microbes de sortie»³ наглядно показывает свойство бактерий выходить на арену патогенного действия при изменении одних условий среды на другие, и мы видим, как дремлющее состояние сменяется активным, инфекция с легкостью внедряется в организм и эпидемия начинается.

В настоящий момент научная мысль все больше и больше склоняется к признанию той исключительно большой роли в жизнедеятельности биосферы, которую играют радиации Солнца. Эти радиации обуславливают собою большинство проявлений жизнедеятельности биосферы как в целом, так и в деталях. Они активизируют живые организмы и подобно скульптору придают им и внешние формы, и формы их влияния вовне. С этой точки зрения живые организмы могут быть рассматриваемы как трансформаторы, переводящие солнечные излучения в тот или иной вид земной энергии: механическую, тепловую, электрическую и т. д.

В годы повышенной деятельности Солнца количество притекающей к нашей планете энергии резко повышается⁴. Если лучистая энергия Солнца является основным источником физико-химических процессов на поверхности Земли, то колебания в количестве притекающей к Земле лучистой энергии неминуемо должны вызвать те или иные соответствующие колебания в энергетическом хозяйстве поверхностных слоев Земли, в частности биосферы.

Этот логический вывод из энергетического понимания природы физико-химических и биологических явлений влечет за собою предположение о возможном изменении жизненного тонуса макро- и микробиосферы под влиянием этих колебаний.

Выводы, которые можно сделать из настоящей работы, побуждают к дальнейшему исследованию вопроса путем, так сказать, «микроскопического анализа». Этот путь имеет две основные ветви. К первой относится работа детального исследования с точностью до одного дня при помощи математической обработки большого статистического материала об эпидемиях, с одной стороны, а с другой — о солнцедельности, атмосферном электричестве и о других явлениях, стоящих в зависимости от Солнца.

Ко второй ветви относится работа биофизикохимического анализа бактериальных процессов, с одной стороны, а с другой — изучение вопроса о различных изменениях в организме под влиянием внешних физико-химических агентов.

В то время как работа по линии первой ветви анализа поможет углубить наше понимание влияния совокупности указанных факторов на организм, вернее, на заболеваемость или смертность, вторая ветвь приведет нас к раскрытию самого механизма влияния.

Если, допустим, удастся установить, что суточные колебания в солнцедельности вызывают аналогичные колебания в ходе заболевания или смертности при той или иной эпидемии, то наука приобретет немаловажное орудие более успешной борьбы как с первым, так и со вторым явлением. Ввиду того что астрономия обладает некоторыми средствами прогноза суточных и месячных колебаний солнцедельности, явится возможность своевременного принятия тех или иных мер в те дни, когда особенно сильно повышается степень заболеваемости или количество смертных случаев. Тогда эпидемиология пойдет рука об руку с астрономией и метеорологией.

С другой стороны, одновременно необходимо приступить к основательному изучению вопроса о влиянии на бактерии изменений среды, электрических процессов в коллоидных, дисперсных системах, явлений электроосмоса, катафореза, явлений коагуляции и стабилизации бактериальных систем, несущих ионы того или иного знака, и т. д.

Конечно, было бы совершенно неосновательно предполагать, что известное состояние солнцедельности

является непосредственной причиной эпидемического распространения тех или иных болезней. Такого рода заключение было бы совершенно неверно. Деятельность Солнца, по всему вероятно, лишь способствует эпидемиям, содействует более быстрому их назреванию и интенсивному течению. Это нужно разуметь в том смысле, что та или иная эпидемия благодаря ряду биологических факторов могла бы иметь место и без воздействия солнечного фактора. Но без последнего она могла бы появиться не в тот год, когда она действительно имела место, и сила ее развития была бы не та, что на самом деле. Следовательно, роль периодической деятельности Солнца надо понимать как роль регулятора эпидемий в их размещении во времени, а также, очень возможно, и в силе их проявления.

Воздерживаясь здесь по целому ряду причин от каких-либо дальнейших обобщений, которые можно было бы сделать в связи с открытием вышеизложенных явлений в течении эпидемий, мы все же считаем нужным сказать, что начиная с текущего момента перед эпидемиологией стоят новые задачи, разрешение которых должно будет пролить свет на наиболее темные стороны этой области медицины. Биологическое учение об условиях существования человека в среде, насыщенной микроорганизмами, и законы его сожительства с этими микроорганизмами пополнились новой проблемой актуального значения.

Заметим также, что в этой книге мы старались главным образом изложить фактический материал, считая это наиважнейшим. Нашей задачей являлось представить в широком общеприродном освещении вопрос о переходе жизненных качеств вируса из латентного состояния в активное под влиянием изменений в физико-химической стихии, окружающей организм. Что же касается толкований эпидемиологической механики, то на их безошибочность мы вовсе не претендуем. Их следует рассматривать лишь как первую попытку построить рабочую гипотезу, не более.

Но мы считаем нужным предостеречь эпидемиологов от того слишком упрощенного понимания эпидемического механизма, которым грешат слишком часто, когда стремятся объяснить тот или иной эпидемический факт исключительно влиянием испорченного водопроводного

фильтра или плохой канализацией. Что скверное фильтрование воды и лопнувшие трубы могут играть очень большую роль в развитии холерной или брюшнотифозной эпидемии, в этом сомневаться нельзя. Но эти явления никогда не служили первопричиной эпидемий, а всегда лишь — промежуточным звеном, наиболее близким и доступным непосредственному наблюдению и исследованию.

Приступая к выяснению вопроса о причинах эпидемии, необходимо иметь в руках весь арсенал современного естествознания и уметь свободно манипулировать всеми его орудиями. Только при дружном натиске многих отделов естествознания на закулисные тайны эпидемий мы можем рассчитывать в конце концов открыть завесу над этой темной областью, дабы затем повести планомерную осаду. В противном случае мы еще долгое время будем уподобляться тем зрячим, которые в сущности не видят ничего.

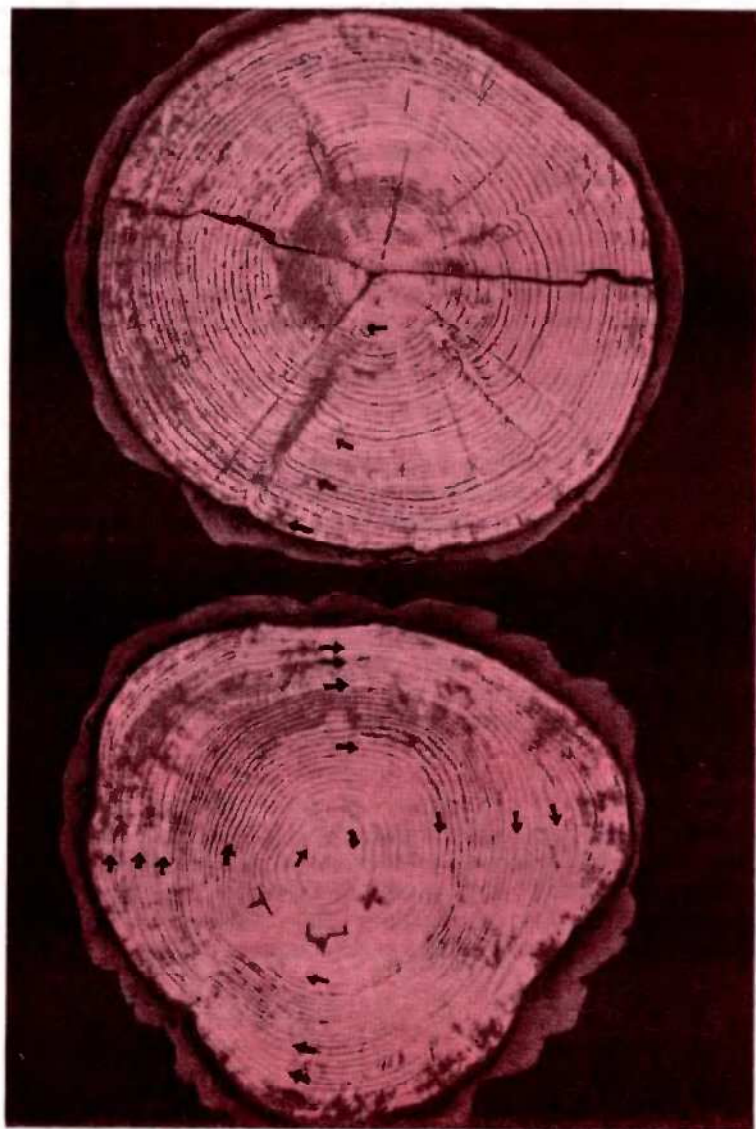
«Бесполезны тому очи, кто желает видеть внутренность вещи, лишаясь рук к отверзтию оной. Бесполезны тому руки, кто к рассмотрению открытых вещей очей не имеет» (М. В. Ломоносов).

Глава VIII ЗЕМНЫЕ ПРЕДВЕСТНИКИ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК

Указание на связь между помрачением солнечного диска и ценами на рожь мы находим еще в исторических отрывках Старшего Катона (M. Porcius Cato, 234—149 до н. э.), затем через 19 веков, в XVII в., в письме Баттисты Балиани к Галилею и, наконец, в конце XVIII в. у В. Гершеля, который пытался установить связь между количеством солнечных пятен и изменениями цены на рожь вследствие колебания урожайности. Вопрос о влиянии солнечных пятен на урожай, цветение и рост различных растений исследовал целый ряд лиц: А. Кларк, Дансон, Фриц, У. Шоу, Эндстрём, К. Фламмарин, Б. Гелланд-Хансен, Ф. Нансен, Лемстрем, Э. Хентингтон, А. Дэгласс, М. Семенов, Б. Ястремский, Е. Слуцкий, А. Чижевский.

Дэгласс чрезвычайно тщательно изучил вопрос о соотношении между степенью напряженности пятнообразовательного процесса и ростом древесины — толщиной годовых колец деревьев. Для своего исследования Дэгласс собрал очень большое количество срезов из различных стран Европы и Америки и подверг эти срезы особому анализу, определявшему с большой точностью толщину годовых колец древесины (до 0,01 мм) и периодичность в толщине годовых слоев. К обработке было привлечено много срезов деревьев, насчитывавших огромную давность своего существования, как, например, дерево рода секвойи возрастом 3200 лет из Южной Калифорнии и 19 деревьев из Flagstaff 500-летней давности. После кропотливой работы Дэгласс выяснил, что репительные все группы обследованных срезов обнаруживают 11-летний солнечный цикл либо его кратные величины. На основании своих работ Дэгласс считает установленными следующие вегетативные циклы:

От	5	до	6	лет		половина солнечного цикла
»	10	»	13	»		первый солнечный цикл
»	21	»	24	»		двойной солнечный цикл
»	32	»	34	»		тройной солнечный цикл
»	100	»	103	»		трижды тройной цикл



Годы максимальной деятельности Солнца во всех случаях дают резкое утолщение древесины, и, наоборот, при минимумах толщина древесины сокращается. Дэгласс выяснил также, что существует некоторое определенное отношение между толщиной годовичных слоев древесины и рядом климатических факторов, как, например, средней годовой температурой, средним годовым количеством осадков и т. д. Однако это отношение далеко не объясняет всех случаев: в то время как метеорологические факторы дают постоянные отклонения — солнечные периоды во всех частях света неизменно и ярко проявляют себя.

Работа Дэгласса, которая по справедливости может быть названа классической, выдвинула в науке следующий вопрос: какой физический или химический фактор внешней среды является причиной интенсивного произрастания древесины в годы солнечного максимума¹?

Из работы Дэгласса, а также из аналогичной работы Хэнтингтона ни в коем случае нельзя сделать вывода, что таким фактором являются осадки, температура и т. д., образующие весьма значительные расхождения с солнечными периодами.

В то же время возникает предположение: не ускользает ли от внимания исследователей какой-либо другой физический деятель, стоящий в связи с периодической деятельностью Солнца и проявляющий себя в данном случае на росте растительной ткани?

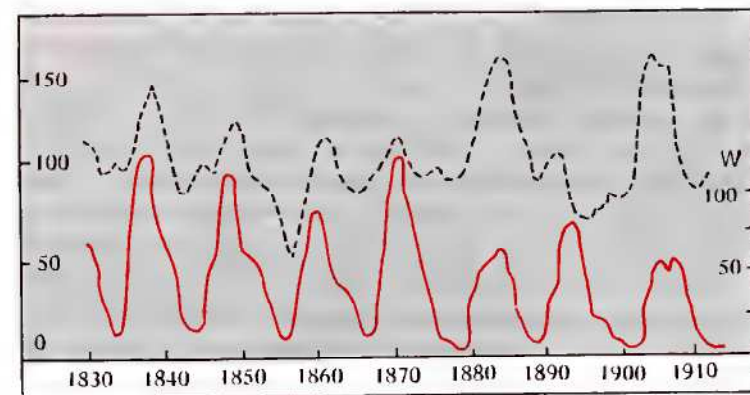
В самом деле, в последнее время различные вегетативные эффекты в месяцы наиболее сильной активности Солнца были обнаружены различными исследователями вне какой-либо зависимости от таких метеорологических факторов, как влажность, температура или давление. Так, например, в 1927 г. ботаники отметили тот факт, что некоторые растения дали в этот год необычайно пышное и исключительно мощное цветение. Белот, Мери и Ляховский обнаружили путем специального ис-

Р и с. 85. Толщина годовичных слоев древесины стоит в прямой зависимости от числа пятен на Солнце, как показали исследования Дэгласса (Director of Steward Observatory, Arizona). Наверху — срез шотландской сосны юга Англии; внизу — срез шотландской сосны с побережья Норвегии

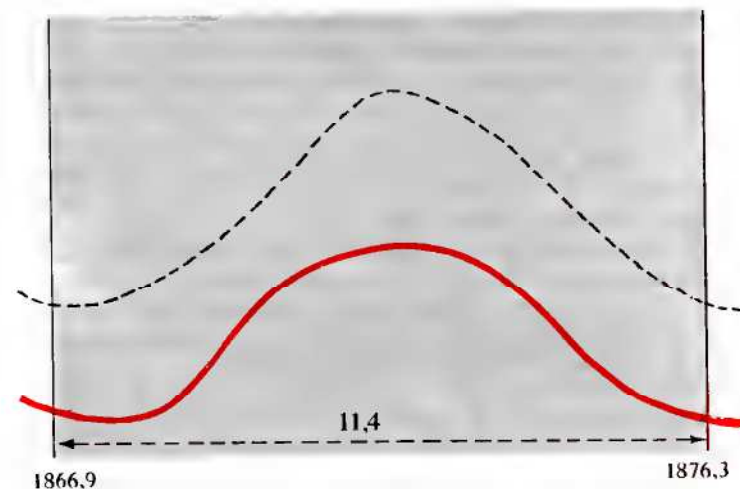
следования за много десятилетий, что качество вина, его наиболее тонкие вкусовые нюансы резко улучшаются в годы максимумов в солнцедельности. Не вдаваясь в подробности, укажу, что в период 1926—1930 гг. мною была выполнена работа, показавшая, что мутации у растений, по-видимому, могут наблюдаться под действием резких скачков в деятельности Солнца.

Изучая колебания урожайности некоторых культурных растений по разным странам, Семенов также пришел к заключению, что в периоды большого числа солнечных пятен урожай бывает выше среднего, а в периоды малого числа пятен урожай бывает ниже среднего. Ястремский (1922 г.), разрабатывая ту же проблему, обнаружил одно чрезвычайно интересное явление, а именно: пятнообразовательная деятельность Солнца оказывает на урожай кормовых злаков различное по своему знаку влияние в различных районах. Например, территория Европейской России по отношению влияния солнечных периодов разделяется Ястремским на две части: в одной части увеличение пятен повышает урожай, в другой — происходит обратное явление. Рационального объяснения данному явлению дать не удалось.

Если мы предположим, что в годы максимальной деятельности Солнца последнее продуцирует во внешнее пространство некоторые специфические излучения, оказывающие особое влияние на рост растительной ткани, то не будут ли оказывать эти излучения аналогичное влияние и на бактерии, представляющие собой растительные организмы. Такая постановка вопроса вполне возможна, и если мы при современном состоянии науки не можем разрешить этот вопрос в положительном смысле, то мы не имеем права разрешать его и отрицательно. Микроорганизмы, живущие в полужидкой или влажной среде, в верхнем слое почвы, на взвешенной в воздухе пыли, на поверхности овощей и плодов, в гниющих органических отбросах, водные вибрионы, спирохеты, патогенные почвенные анаэробы и т. д. могут находиться под непосредственным влиянием известных специфических излучений Солнца или их земных проводников, каковыми могут являться колебания атмосферного электричества, некоторые химические реакции в воздухе и т. д. Тому же влиянию подвержены и те микроорганизмы, которые таятся на периферических



Р и с. 8.6. Верхняя кривая — рост древесины (толщина годичных колец) в Эберсвальде (Германия) с 1830 по 1910 г. Нижняя кривая — деятельность Солнца (по Дугласу)



Р и с. 8.7. Средние кривые: верхняя — рост древесины за 90 лет, нижняя — деятельность Солнца за 125 лет (по Дугласу)

частях организма человека, на поверхности кожи, на слизистой оболочке носоглотки, дыхательных путей, мочеполовой системы как обычное явление мирного сожительства человеческого тела с бактериями различного морфологического характера и биологических свойств.

Я очень далек от той мысли, что ионы воздуха являются тем единственным физическим фактором, который влияет на изменчивость вульгарной или патогенной микрофлоры Земли. Ионы — один из возможных факторов, но, конечно, далеко не единственный и даже, быть может, не основной. Как бы то ни было, тщательное изучение ионизации воздуха и ее биологического влияния вообще есть дело современной науки и не должно быть откладываемо. Это убеждение хорошо подтверждается вышеизложенным и собственными исследованиями.

В начале этой книги неоднократно говорилось о том, что Солнце помимо корпускул излучает из определенных участков своей материи (пятна, протуберанцы, факелы и др.) короткие электромагнитные волны. Действительно, величественные и могущественные пертурбации на Солнце, вызывающие появление пятен и извержений, происходят при таких процессах, которые должны сопровождаться излучением не только корпускул, но и мощных потоков электромагнитных волн. Эти волны могут быть самой разной длины, начиная от ультракоротких и коротких и кончая наиболее длинными. Многие ученые допускают, что солнечные пертурбации сопровождаются радиациями всех возможных длин волн вплоть даже до «пенетрантных» лучей². Во всяком случае ничто не говорит против того, что на Солнце в моменты извержений образуются волны ультрагамма, лучи Рентгена, самые короткие из ультрафиолетового спектра, и многие другие колебания высокой частоты. Не являются ли какие-либо из этих волн наравне с аэроионами и электрическим полем причиной изменчивости вируса и тех или иных бактерий?

Что электромагнитные волны с короткой длиной волны действуют на микроорганизмы, достоверно установлено многими авторами, которые с несомненностью показали, что это влияние очень значительно и стоит в зависимости от длины волны, мощности излучателя и времени экспозиции. Пока что лабораторно

исследовано биологическое влияние лишь малого диапазона волн Герца (от 1 до 50 м). Но и то мы уже имеем не только теоретические, но и высокополезные практические результаты. Обзор и история этого вопроса даны в книге проф. Либезни, а потому я здесь на этом вопросе останавливаться не буду. Укажу лишь, что М. А. Барон в Москве показал, что бактерии излучают электромагнитные волны определенной длины (митогенетические лучи). Бактерии должны также являться резонаторами электромагнитных колебаний известной частоты.

Таким образом, помимо изучения действия на микроорганизмы атмосферного электричества (аэроионизации, электрических полей) надо было бы изучить в известных условиях и влияние на бактерии прямых коротких электромагнитных колебаний, по-видимому излучаемых Солнцем. Начатые нами ориентировочные наблюдения в 1928 — 1929 гг. в этом направлении мне пришлось прекратить по не зависящим от меня обстоятельствам. В докладах и статьях за указанные годы я излагал полученные интересные результаты, которые, однако, еще не вполне удовлетворительны.

Поэтому я получил особое удовольствие, когда в 1934 г. получил от русского исследователя врача-бактериолога д-ра С. Т. Вельхова, директора бактериологической лаборатории при инфекционной больнице в Казани, ряд писем с описанием его наблюдений, произведенных под влиянием наших статистических работ. Письма С. Т. Вельхова вводят нас в сферу его наблюдений с такой полнотой, что я позволю себе сделать из них несколько выдержек.

«Казань, 14 июня 1934 г. Глубокоуважаемый профессор! С 1926 г. я веду систематические бактериологические наблюдения над дифтерией. Наша больница имеет большое дифтерийное отделение. Материал по дифтерии за минувшие годы скопился у нас огромный. При обработке я пришел к многим поразившим меня выводам. В Вашей интерпретации дифтерии как эпидемии имеются два момента: зеркальность и запаздывание дифтерийного максимума по сравнению с солнечным максимумом. Ваш принцип зеркальности, полученный статистически, совершенно неожиданно подтвердился у меня под микроскопом. Дело обстоит так. Ваша книга

«Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца» произвела на меня сильное впечатление. Под ее влиянием я решил поискать эту зеркальность по отношению к какому-то «Х», строя случайные догадки. Через два-три опыта я уже имел данные и понял, что имею дело с поразительно точным явлением. Допустим, из 40 посевов на дифтерию в такой-то период времени было 15 положительных находок: я делал вычисление процента роста в этот день (37%) и сравнивал палочковые формы дифтероилов с зернами *Nabes Ernst'a* (вполне выраженными), с типичными шарообразными, обособленными кокковыми формами. У меня получился для этих кокковых форм тот же процент (37%). Не обратная пропорциональность (в 25 кокков из 40 посевов), а «зеркальность», какое-то «отражение» того же числа процента. Я ставил контроль таким образом: препарат делала из всех посевов двойные мазки, пронумерованные; половину красила одним способом для

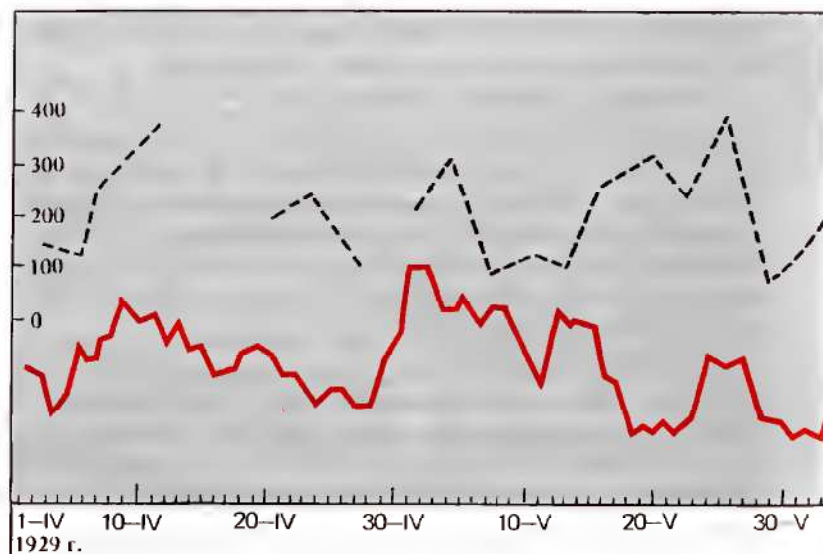
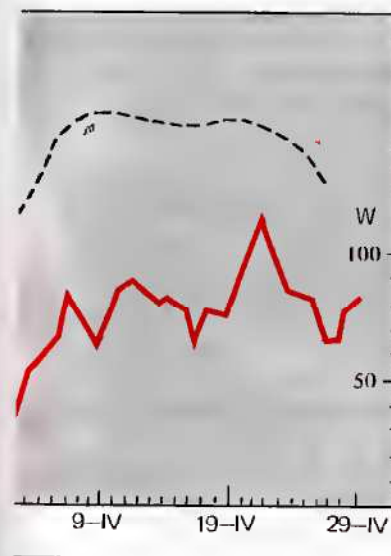


Рис. 88. Рост сапрофитов и солнечная деятельность за время с 1 апреля по 29 июня 1929 г. Верхняя кривая — рост микроорганизмов. Нижняя кривая — солнечная деятельность за тот же период (по С. Т. Вельхверу)

бактериоскопии на дифтероилов, половину (один и тот же материал) красила мне для исследования на кокки (не на дифтероилов) другой краской; оба мы подсчитывали, не осведомляя друг друга, число позитивов и выводили их процент, препарат — для дифтероилов, я — для кокковых форм. Результат: цифра процентов совпадала, за немногими исключениями, где были колебания в ± 1 , что, конечно, объясняется субъективными причинами. Получилось как бы правило: сколько вырастало дифтерийных форм, столько же и кокковых. Несколько раз я делал вычисления раньше препарата и предсказывал ей процент роста дифтероилов по найденному мною проценту роста кокковых форм. И я почти не ошибался. Мой препарат очень опытный микроскопист, ошибок в исследовании на дифтерию она не делает. Но методику подсчета кокковых форм я взял на себя; это не так просто, и с деталями подсчетов я освоился не сразу, а только через несколько дней, после



чего я вывел эту закономерность. Получилось впечатление, что биосфера, согласно Вашей интерпретации, как бы отпускает каждой бактериальной форме при известных условиях одинаковую долю возможности роста (развития). Но когда рост дифтероилов бывает выше 50% (а это бывает редко), закономерность эта теряется и намечается какой-то другой модус. Я полагаю пока только двумя случаями этого рода и определенного вывода (или предположения) еще не имею. Примеры: из 20 посевов получено 5 дифтерийных позитивов; столько же позитивов (при другом способе окраски) дадут и кокки. Но если из 20 посевов вырастет 15 дифтерийных позитивов (т. е. более 50%), то кокки не дадут ни

число 15 («зеркальность»), ни 5 (обратная пропорциональность). Суть тут, по-видимому, в какой-то третьей переменной, и она (эта третья переменная) есть, по-видимому, напряжение радиационной или корпускулярной энергии. Таким образом, у меня наметился такой вывод: при коэффициенте роста дифтероидов, выражающемся от 5 до 50%, «зеркальность» между дифтероидами и кокками обязательна. Конечно, это только первый шаг, первый удачный шаг к решению сложной проблемы дифтерии как инфекции. Но он все же значителен. Вам принадлежит приоритет не только открытия влияния солнечной радиации на микроорганизмы, но и теоретического построения принципа зеркальности для дифтерии, поэтому понятно, что я обратился к Вам. Примите и пр. С. Вольховер».

«Казань, 14 ноября 1934 года. Глубокоуважаемый профессор! Пользуясь случаем, позволю себе поделиться с Вами данными о состоянии моих работ. В медико-бактериологическом разрезе мои работы ведутся по линии изучения дифтерии. Одна из деталей, достаточно, по моему, разработанная за 10 месяцев путем ежедневных бактериологических и бактериоскопических наблюдений и исследований, состоит вот в чем: дифтероидные коринебактерии* (атоксические и токсические) имеют так называемые метахроматические, волутиновые зерна. Зерна эти в известные моменты дают (при окраске известными красками, например щелочной синькой Леффлера) реакцию метахромазии, состоящую в том, что краска разлагается на свои компоненты и появляется другой цвет. В случае метиленовой сини зерна волутина окрашиваются в красный цвет. Оказалось, что кривая этой красной метахромазии у дифтероидов имеет сезонный характер. Минимум приходится на зимние месяцы, максимум — на июнь и август. Особенное значение име-

* Как известно, Леман и Нейман именовали коринебактериями группу палочковидных микроорганизмов, имеющих один специфический морфологический признак — булавовидные вздутия на концах (корине — по-гречески «булава»). Эти вздутия — «полярные зерна», «метахроматические тельца» и т. д. — после работ А. Мейера чаще называют волутиновыми зернами. К группе коринебактерий относится и возбудитель дифтерии человека — токсигенная бактерия Клебса — Леффлера.

ет следующий момент: максимум кривой красной метахромазии совпал с минимумом заболеваний клинически выраженной токсической дифтерией (по материалам нашей областной инфекционной больницы, где я работаю). Понимать этот контрпараллелизм нужно так: чем сильнее выражена волутиновая функция дифтероида, чем он сильнее при окрашивании синькой метахроматирует (реакция индикаторного типа), тем он менее токсичен, значит, более вульгарен, так сказать, сапрофитен. Допустим, что волутиновая субстанция дифтероидов является рецепторным аппаратом, «настроенным» на излучения с определенной длиной волны, понятным становится и сезонность метахромазии, так как максимум таковой, вероятно, обуславливается, по-видимому, солнечным ультрафиолетовым светом. Оснью кривая красной метахромазии падает, а токсическая дифтерия увеличивается, что и подтверждает эту концепцию. Но это только часть всего комплекса явлений метахромазии. Мною найдены и изучаются (материал охватывает 10 лет) периоды, в которые метахромазия наряду с феноменальными явлениями роста на средах усиливается и вне зависимости от сезонных влияний. Феномен этих периодов я объясняю влиянием специфической солнечной выбросной радиации. Мои

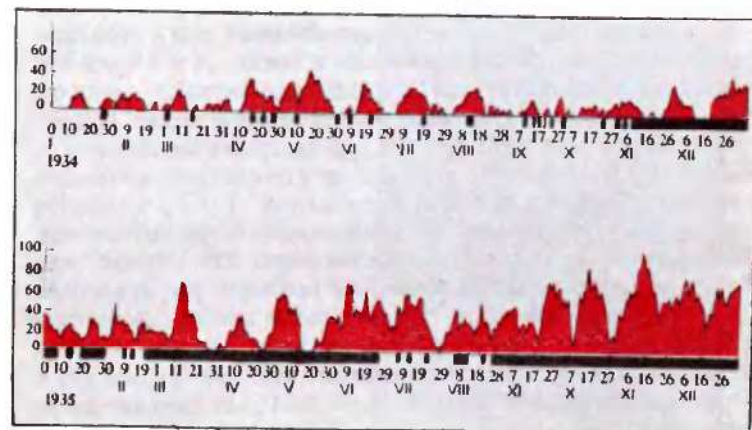


Рис. 89. Частота дней с высоким ростом коринебактерий и деятельностью Солнца (кривая) за 1934 и 1935 г.

экспериментальные работы являются подтверждением Ваших прежних теоретических исследований по дифтерии. Почему максимум дифтерийных заболеваний в прошлом приходится на нисходящую ветвь кривой пятнообразовательной деятельности Солнца? Для меня очень ясно, как тут обстоит дело: дифтероиды в годы подъема циклической деятельности Солнца и в год максимума ее в избытке получали «Х» (назовем так), специфическую энергию Солнца, и благодаря этому становились «насыщенными» и «напитанными» в своем волютиновом депо, что обуславливало их вульгарность, их сапрофитность; с убылью этой «Х» энергии волютиновая функция их ослабевала и в общем масштабе их токсичность повышалась, что и обуславливало увеличение числа дифтерийных заболеваний человека. Десятимесячные ежедневные наблюдения над очень точной реакцией метакромазии воспроизвели этот процесс в миниатюре. Подробности я здесь опускаю. Мне очень приятно сооб-

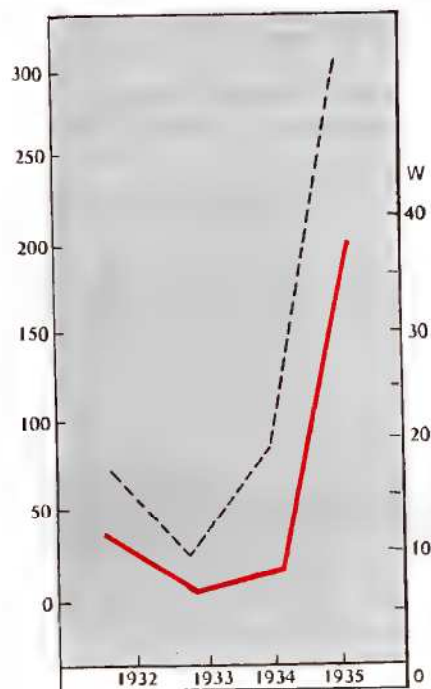


Рис. 90. Соотношение между продолжительностью периодов роста коринебактерий и солнечной активностью (по С. Вельховеру)

щить Вам, что Ваша теория, изложенная в книге «Эпидемические катастрофы», целиком подтверждается на моих экспериментальных исследованиях по дифтерии. Примите и пр. С. Вельховер».

Наблюдения С. Т. Вельховера, изложенные им в письмах на мое имя, получили дальнейшее развитие и были опубликованы им позже на русском языке в статье «О некоторых функциональных свойствах коринебактерий» («Журнал микробиологии, эпидемиологии и биологии», т. 15, № 6, 1936).

В этой статье С. Т. Вельховер излагает методику своих исследований. Начиная с 1925 г. очень часто, а с 1930 г. ежедневно им производились бактериологические исследования на присутствие коринебактерий в материале из верхних дыхательных путей больных инфекционной больницы Казани. При этом применялась следующая методика: материал для посевов брался стерильным тампоном, стирался в косо свернутую бычьую кровяную сыворотку, получаемую с бойни и нагреваемую до опыта дважды до 90° в течение часа; после 18 — 20 часов пребывания посевов в термостате при 37° производилась бактериоскопия по Нейссеру. Одновременно велись ежедневные наблюдения за ходом метеорологических факторов погоды.

С. Т. Вельховер отметил следующее: рост коринебактерий на строго одинаковой стандартизованной питательной среде временами скачкообразно усиливается, давая в засеянных пробирках наивысший процент позитивных находок, но какой-либо особенно тесной связи между этими скачками в росте бактерий и метеорологическими факторами обнаружено не было. Разобрав тщательно весь архив своей лаборатории с 1926 по 1935 г., С. Т. Вельховер пришел к выводу о том, что усиленный рост коринебактерий происходит периодически, причем эти периоды имеют особые качества. Если выделить все периоды усиленного роста коринебактерий с коэффициентом выше 49%, то окажется, что во времени они построены гармонически правильно. Их продолжительность может быть представлена так: 1—2 — 4—8 — 16—32. Наиболее часто встречаются периоды длиной в одни сутки. Чем длиннее период, тем он реже встречается. Периоды, в которые коэффициент роста коринебактерий был выше 49%,

С. Т. Вельховер назвал периодами «больших факторов» (интенсивная циклическая деятельность Солнца). Ученый приступил к синхронному сопоставлению этих периодов с гелиофизическими данными. С этого времени работы С. Т. Вельховера приобретают исключительное значение.

Точные подсчеты показали, что периоды действия «больших факторов» в среднем занимают $\frac{1}{4}$ всего времени, а в $\frac{6}{7}$ всего времени рост коринебактерий бывает ниже 50%. В это обычное время кривая роста коринебактерий зигзагообразно изменяется, иногда понижаясь до нуля. Однако при наступлении эпохи максимума циклической деятельности Солнца картина меняется: частота и продолжительность периодов «больших факторов» увеличиваются. Параллелизм этих кривых лучше всего говорит о зависимости микробиологических явлений от специфического излучения Солнца. Периоды «больших факторов» могут быть охарактеризованы следующими пунктами: 1) частотой или количеством их, 2) продолжительностью каждого периода, 3) интервалами между периодами «больших факторов» и 4) феноменом «узлов».

Распределение периодов «больших факторов» во времени дало возможность С. Т. Вельховеру открыть определенную закономерность и в движении интервалов между периодами «больших факторов». Эта закономерность заключается в следующем: в год-1 минимума активности Солнца (1932—1934) интервалы между периодами «больших факторов», как то и следовало ожидать, очень велики и достигают нескольких месяцев; в годы солнечного максимума (1927—1928 и 1936) частота появления периодов «больших факторов» возрастает до такой степени, что зачастую невозможно ясно выделить появление периодов «больших факторов», и, конечно, интервалы месячной продолжительности совершенно исчезают.

Наконец, Вельховер обращает внимание на феномен «узлов». По его мнению, длительность периода «больших факторов» помимо прогрессивных увеличений или уменьшений в связи с активностью Солнца претерпевает еще изменчивость такого рода: вслед за относительно большим периодом «больших факторов» идет несколько относительно малых периодов «больших факторов». Один относительно большой период «больших факторов» и

несколько малых периодов составляют один «узел» или одну «фазу» в движении периодов «больших факторов».

Желая шире исследовать вопрос о влиянии солнечных излучений на рост коринебактерий, Вельховер с 1934 г. ведет ежедневные бактериологические исследования индивидуальных проб рыночного молока, изучая присутствие в них молочных коринебактерий — *Bacillus cas'ei* — и их разновидностей; он исследует присутствие коринебактерий на коже человека и животных, выделения человеческого организма (кал нормальный, кал дизентерийный, брюшнотифозный, влагалищная слизь), женское молоко в различные периоды лактации, воздух улицы, жилой комнаты, больничной палаты, воду водопроводную, речную, болотную, внутренность насекомых, различные настои, гниющие и бродящие жидкости, ил, навоз и т. д. В результате этих многообразных исследований С. Т. Вельховер с сотрудниками нашел, что коринебактерии являются одним из самых распространенных сапрофитов, окружающих со всех сторон человека. Этот факт получает особое значение, если мы вспомним, что к группе коринебактерий относится и дифтерийная палочка, которая по своим морфологическим качествам ничем не отличается от безвредной коринебактерии.

Здесь начинается цикл других работ Вельховера, работ, которые могут иметь огромное практическое значение. Эти работы начинаются с изучения одной из важнейших функций коринебактерий — функции метакромазии. Как известно, метакромазия представляет собою процесс расщепления краски под влиянием какого-либо агента на некоторые компоненты, причем в случае двух компонентов один переходит в бесцветную лейкобазу, а другой активизирует свой цвет. Весьма распространенное среди микробов явление красной метакромазии при окраске их тел щелочной синькой Леффлера объясняется фотохимическим эффектом отщепления красного компонента в молекуле метиленовой сини.

К этим работам Вельховера привели следующие наблюдения: ежедневно изучая зубные спирохеты у ряда лиц и окрашивая их синькой Леффлера, он заметил, что изменение окраски у зубных спирохет и в обычных посевах коринебактерий наступает синхронно, образуя те же периоды и узлы, о которых мы рассказали выше.

В то время как в дни «больших факторов» окраска зубных спирохет синяя, в дни, следующие скоро за периодом «больших факторов», спирохеты окрашивались в красный цвет. Синхронно с этим воллютиновые зерна у коринебактерий окрашивались также в красный цвет. Такие явления красной метахромазии обычно длились по нескольку дней, исчезая на время, чтобы затем снова появиться в соответствии с ходом резко повышенных процессов на Солнце. В эпоху минимумов солнечной деятельности красная метахромазия достигла своего максимума по длительности и частоте появления. Наоборот, при подъеме и активности Солнца начиная с конца 1934 г. частота красной метахромазии стала явно убывать.

С. Т. Вельхвер привлек данные статистики о частоте заболеваемости токсической дифтерией, исходя из морфологического родства палочки Леффлера и коринебактерии. И здесь ему удалось обнаружить замечательное явление: оказалось, что максимум красной метахромазии точно совпадает с минимумом заболеваний токсической дифтерией, а равно и с минимумом в солнечной деятельности. Кривая ежедневного движения красной метахромазии совпадает с динамикой заболеваний токсической дифтерией в Казани, образуя точный контрпараллелизм. Отсюда Вельхвер должен был сделать вывод о том, что кривая красной воллютиновой метахромазии подопытных коринебактерий контрпараллельна кривой токсигенности дифтероидных коринебактерий человека. Действительно, дальнейшие ежедневные наблюдения этого процесса за время с 1934 по 1937 г. вполне подтвердили эту концепцию. С конца 1934 г. красная метахромазия качественно и количественно медленно и зигзагообразно падает, а число заболеваний клинически выраженной дифтерией в такой же форме увеличивается. Одновременно возрастала в интенсивности выбросная электрическая активность Солнца.

В заключение своей замечательной работы С. Т. Вельхвер приходит к следующим выводам:

1. Воллютиновая субстанция коринебактериальной клетки представляет рецепторный аппарат, «настроенный» на излучения определенной длины волн или определенные корпускулярные потоки. Этот тезис является

рабочей гипотезой, подкрепляемой экспериментами ряда авторов, получивших метахроматические метаморфозы у микробов при искусственном облучении их лучами с короткой длиной волны. Понятие электрорецепторного аппарата клетки, специфически «настроенного», микросконструированного на определенные излучения, не должно казаться особенно новым, так как база для его восприятия уже давно подготовлена общепризнанной теорией хеморецепторного аппарата клетки Эрлиха.

2. Метахромазия, являясь функцией воллютина коринебактериальной клетки, может быть точно измеряема степенью цветности; в случае метиленовой сини этапы этой цветности таковы: темно-синяя, темно-фиолетовая, темно-красная, красная и ярко-красная.

3. В случае метиленовой сини красная метахромазия представляет реакцию воллютина коринебактериальной клетки на определенные воздействия Солнца (излучения с короткой длиной волны).

4. Красная метахромазия у различных коринебактерий проявляется неодинаково:

а) метахромазия коринебактерий, охватываемых системой ежедневных посевов, в частности дифтероидных коринебактерий, обусловлена электрическим (или лучевым) режимом данного периода времени, представляя аккумуляционное приспособление клетки. Эта метахромазия в зимние месяцы бывает только в периоды сильной активности Солнца. С весны до лета эта метахромазия обнаруживает определенный сезонный цикл развития, максимально усиливаясь в летнее время при прохождении эруптивных мест на Солнце через центральный его меридиан;

б) метахромазия коринебактерий кожных покровов человека (*Bacillus cutis commune* Nicolle) и некоторых животных (морских свинок, домашних свиней), а также метахромазия некоторых выведенных штаммов коринебактерий (из воды реки Казанки, из гниющего сена) неправильно периодична и, вероятно, также имеет сезонный характер;

в) метахромазия некоторых дрожжей и грибов, судя по небольшому числу наблюдений, неправильно периодична;

г) наиболее скудную метахромазию дает парковский штамм токсической дифтерии. Парковская культура с

марта 1935 г. содержалась в герметически закрывающихся свинцовых цилиндрах с толщиной стенок 1,25 см; экранированная таким образом от определенной радиации Солнца, эта культура за время наблюдений метакромазировала темно-красной цветностью 7 раз и темно-фиолетовой цветностью 2 раза.

5. При работах над явлениями метакромазии микроскопировать надлежит при допустимом максимально ярком освещении.

6. Наконец, следует упомянуть об одном обстоятельстве, значение которого сейчас трудно учесть. Путем математического анализа интервалов, представляемых в виде членов некоего полинома, открылась возможность заранее высчитывать сроки наступления некоторых будущих «больших факторов», т. е. чисто астрономических феноменов.

Не вдаваясь в подробный разбор работы С. Т. Вельхова, надо сказать, что работа эта представляет как с общебиологической, так и с эпидемиолого-бактериологической точки зрения выдающийся интерес. Если явления, вскрытые Вельховером, будут подкреплены будущими исследованиями, организованными всесторонне и широко, то какая ломка ждет все методики выращивания культур бактерий и методики окрашивания! Микробиологические объекты надо будет «защищать» от влияния специфических лучей, иначе легко впасть в грубые ошибки!

С другой стороны, какие грандиозные горизонты откроются в смысле заблаговременной констатации опасности благодаря повышенной вирулентности бактерий, а равно и какие перспективы предсказания и прогноза! Если солнечные излучения способны изменять вирулентность микроорганизмов в известных пределах, если, наконец, каждый вид микроорганизмов реагирует на определенный вид солнечных выбросов, какие большие перспективы открываются перед нами в отношении предсказания и прогноза, в отношении тактики и стратегии эпидемиологии!

В настоящий момент можно сказать следующее: работы по изучению действия некоторых неизвестных нам излучений или корпускул Солнца на рецепторный аппарат коринебактерий показали, что этот аппарат воспринимает импульсы излучений и реагирует на них

изменением своих физико-химических качеств и, по видимому, выводит бактерии из состояния покоя в состояние активной жизни. Вельховер полагает, что действующим агентом в этих изменениях является коротковолновое излучение Солнца. Пока нет оснований опровергать это мнение, в котором есть много достоверного, но следует подумать и о других излучениях (выбросах) Солнца.

Так, д-р Вельховер в своих письмах от 28 июня и 8 июля 1936 г. сообщал мне, что на основании больших статистических материалов им был сделан такого рода вывод: частота периодов «больших факторов» соответствует относительным числам солнечных пятен, а длина этих периодов — площадям протуберанцев. А так как на основании математических выкладок имеется возможность по ходу «больших факторов», т. е. по росту и окраске бактерий, предсказывать ход того же явления в ближайшие месяцы и даже годы, то не только микробиологи или эпидемиологи, но и астрономы и космонавты³ должны заинтересоваться этими явлениями. И разрешите пофантазировать: быть может; недалеко то время, когда астрофизические явления на Солнце мы будем предсказывать, изучая под микроскопом изменчивость микроорганизмов. Уже и в настоящее время для нас на основании наших личных статистических и лабораторных работ совершенно ясно, что кривые эпидемиологические и микробиологические отражают или, вернее, предвещают кривые гелиофизические. Это становится понятным, если мы вспомним, что очаги возмущений возникают первоначально в глубине Солнца — ни глаз астронома, ни фотографическая пленка на них не реагирует. Но корпускулы или коротковолновое излучение, выбрасываемое ими в мировое пространство, встречают живую клетку бактерий или нервный аппарат человека и животного и немедленно влияют на него. И только по прошествии некоторого времени очаги возмущения появляются на поверхности Солнца и становятся доступными визуальному наблюдению и фотографированию. Следовательно, нет ничего невероятного в том, что микробиологический препарат вскоре станет наиболее чувствительным астрономическим прибором который будет предсказывать некоторые физические процессы на Солнце, и уж, конечно, точнее всякого

физического прибора! Назвали это «эффектом Чижевского — Вельхова».

Не надо закрывать глаза перед предстоящими трудностями. Когда закладывался фундамент этой новой науки, я предвидел многие ее сложности. И в настоящее время положение дел мало изменилось. Еще сделано очень мало. Еще очень много темных, неясных мест в концепции функциональной зависимости микроорганизмов от специфических радиаций Солнца. Еще почти никто из микробиологов, никто за много десятков лет серьезно не интересовался этим вопросом*

* Со смертью выдающегося микробиолога С. Т. Вельхова углубление этих работ приостановлено. Но теперь точка зрения на исследование такого рода изменилась: теперь это надо практике жизни, надо для осуществления полета космических кораблей, надо для расширения и углубления учения К. Э. Циолковского (*Прим. авт.* 1962 г.).

I

Мы видим, что картина распределения различных эпидемических заболеваний в 11-летние циклы достаточно сложна. В то время как одни эпидемии падают на годы максимумов солнечной деятельности, другие — преимущественно приходят на годы, смежные с годами максимумов, некоторая часть эпидемий падает на годы минимумов. Однако среди всей этой сложности достаточно отчетливо вырисовывается одно общее и наиболее стойкое свойство большинства эпидемий — группироваться в той половине 11-летнего цикла, которая стоит под знаком интенсивной деятельности Солнца.

Поэтому представляется любопытным рассмотреть вопрос о том, в каком соотношении с солнечным периодом находится картина общей смертности, т. е. число всех случаев смерти от всех болезней, зарегистрированных на большой территории и за большой промежуток времени.

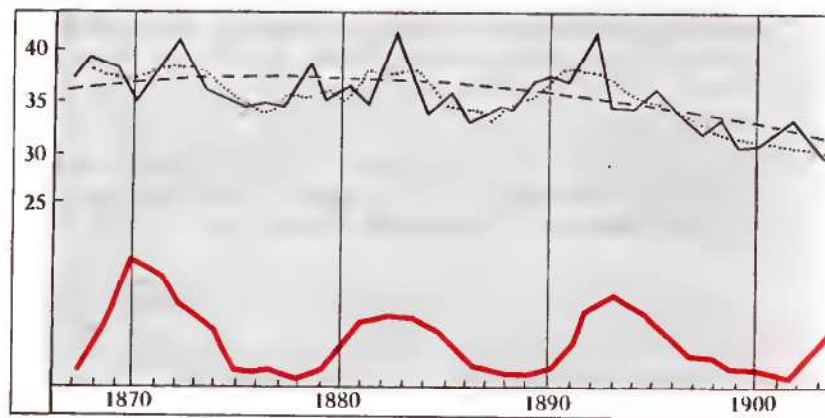
Основываясь на распределении эпидемий во времени, следует предположить, что кривая общей смертности должна давать очень значительные отклонения от кривой солнечной активности. И это тем более вероятно, что в общую смертность включаются случаи смерти от многих других причин: голод, самоубийства, случаи внезапной смерти и т. д. Это обстоятельство должно вносить чрезвычайно резкие отклонения в ходе кривой общей смертности от теоретически возможной кривой. Тем не менее имеются некоторые основания даже априорно предположить, что в сложной и запутанной картине общей смертности должны выделяться моменты, показывающие превалирующую роль фактора внешней среды сравнительно со всеми прочими случайными явлениями местного и временного характера*.

* В данной работе я не касаюсь вопроса о том, какие социально-экономические факторы могли играть роль в колебаниях общей смертности. Несомненно, что эти факторы могли в некоторых случаях вполне обусловить собою те или иные изменения кривой. Вопрос этот достаточно подробно разобран многими авторами в ряде статистических исследований по политической экономии.

Поэтому, беря для нашего исследования числовые величины общей смертности, мы на основании всего сказанного не должны рассчитывать на возможность открытия полного или совершенного параллелизма в ходе кривых общей смертности и солнцедейтельности. Нашей конечной задачей является определение соотношения между некоторыми точками этих кривых (именно максимумами смертности), максимумами и минимумами активности Солнца.

Большой интерес представляет статистика общей смертности в России за период времени с 1876 по 1917 г. Прежде всего эта статистика охватывает 40-летний промежуток времени, а затем она выражена в относительных, а не в абсолютных цифрах. Из рассмотрения кривой, выражающей эмпирический ряд смертности по России, легко заметить, что ее движение состоит из различных колебаний, а именно периодических подъемов и падений. В то же время эта кривая не обнаруживает отчетливой «вековой тенденции» или «уровня», под которым мы понимаем длительные изменения, проявляющиеся на всем протяжении кривой, если не считать общего понижения смертности. Наоборот, периодические убывания и возрастания относительных чисел смертности выражены наиболее ярко, хотя на первый взгляд довольно беспорядочно.

Если мы попытаемся сопоставить кривую смертности в России с кривой относительных чисел Вольфа — Воль-



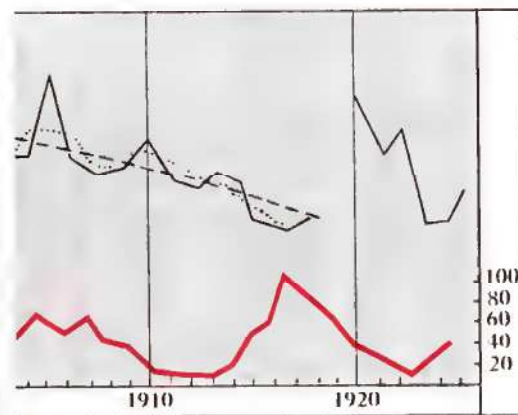
фера, то мы увидим, что, хотя наши линии и мало похожи друг на друга, все же в них намечаются некоторые общие тенденции. Так, кривая солнечных пятен имеет явные 11-летние периоды, хотя, быть может, несколько неточные; кривая смертности имеет тенденцию следовать за кривой солнечных пятен, обнаруживая все же значительные неправильности в своем движении. Таким образом, несмотря на разнообразие наших кривых, между ними заметен известный параллелизм, говорящий о некоторой связи между ними* (рис. 92). Попытаемся определить тесноту связи между нашими кривыми (табл. 30). Прежде всего произведем предварительную обработку материала.

В целях элиминирования случайных мелких колебаний и выделения среднего уровня нашего ряда смертности производим механическое выравнивание по трем точкам по формуле простой скользящей средней, в результате чего получаем сглаженный ряд.

В целях выявления уровня производим механическое выравнивание уже по 11 точкам:

$$b_i = \frac{1}{11} \sum_{j=i-5}^{i+5} a_j.$$

* Необходимо заметить, что статистика смертности за 1916 и 1917 гг. не точна, а с 1918 по 1920 г. она и вовсе отсутствует. Поэтому расхождение кривых смертности и солнцедейтельности за 1916—1917 гг. вполне понятно. Начиная с 1920 по 1926 г. мы имеем снова вполне согласное течение наших кривых (см. график).



Р и с. 91. Вверху — ход общей смертности в России с 1867 по 1925 г.
— эмпирический ряд,
— — — сглаженный ряд по трем точкам,
... параболы 2-го порядка.
Внизу — кривая периодической деятельности Солнца

Таблица 30 Корреляция между деятельностью Солнца и смертностью

№ п.п.	Год	Число Вольфа — Вольфера	Смертность по России на 1000 человек	Смертность, сглаженная по трем точкам	Смертность средняя из 11 точек	Солнцедетельность из 11 точек	Смертность средняя из пяти точек	Смертность, вычислен по параболе 2-го порядка	Смертность, отклонение от параболы 2-го порядка	Отклонения $x - \chi$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1867	7,3	36,8	—	—	—	—	36,379	+ 0,421	- 33,1
2	1868	37,3	39,7	38,3	—	—	—	36,489	+ 3,211	- 3,1
3	1869	73,9	38,3	37,7	—	—	37,5	36,585	+ 1,715	+ 33,5
4	1870	139,1	35,0	37,1	—	—	—	36,666	- 1,666	+ 98,7
5	1871	111,2	37,9	38,0	—	—	—	36,733	+ 1,167	+ 70,8
6	1872	101,7	41,2	38,5	36,8	56,6	—	36,686	+ 4,414	+ 61,3
7	1873	66,3	36,5	37,6	36,9	46,2	—	36,824	- 0,324	+ 25,9
8	1874	44,7	35,2	35,4	36,5	53,4	36,5	36,848	- 1,648	+ 4,3
9	1875	17,1	34,6	34,9	36,3	49,6	—	36,857	- 2,257	- 23,3
10	1876	11,3	34,9	34,6	36,2	41,9	—	36,996	- 2,096	- 29,1
11	1877	12,3	34,4	35,8	36,4	37,2	—	36,833	- 2,433	- 28,1
12	1878	3,4	38,2	35,8	36,1	33,8	—	36,799	+ 1,401	- 37,0
13	1879	6,0	34,8	36,4	35,9	33,5	35,5	36,751	+ 1,951	- 34,4
14	1880	32,3	36,1	35,0	35,9	34,2	—	36,688	- 0,588	- 8,1
15	1881	54,3	34,1	36,9	35,8	34,9	—	36,611	- 2,511	+ 13,9
16	1882	59,7	40,4	37,3	35,7	35,1	—	36,520	+ 3,880	+ 19,3
17	1883	63,7	37,5	37,4	35,6	34,6	—	36,414	+ 1,086	+ 23,3
18	1884	63,5	34,4	35,9	35,4	34,9	36,3	36,294	+ 1,894	+ 23,1
19	1885	52,2	35,8	34,5	35,5	35,0	—	36,159	- 0,359	+ 11,8
20	1886	25,4	33,2	34,3	33,5	35,3	—	36,010	- 2,810	- 15,0
21	1887	13,1	33,8	33,5	36,1	37,0	—	35,847	- 2,047	- 27,3
22	1888	6,8	33,4	34,2	35,6	39,3	—	35,669	- 2,269	- 33,6
23	1889	6,3	35,5	35,2	35,3	40,5	35,0	35,477	+ 0,023	- 34,1
24	1890	7,1	36,7	36,0	35,4	40,6	—	35,270	+ 1,430	- 33,3
25	1891	35,6	35,8	37,8	35,2	39,6	—	35,049	+ 0,751	- 4,8
26	1892	73,0	41,0	37,1	35,0	39,7	—	34,814	+ 6,186	+ 32,6
27	1893	84,9	34,4	36,6	35,0	41,0	—	34,564	- 0,164	+ 44,5
28	1894	78,0	34,3	34,7	34,8	41,4	35,7	34,300	- 0,000	+ 37,6
29	1895	64,0	35,5	34,4	34,4	41,7	—	34,021	+ 1,479	+ 23,6
30	1896	41,8	33,3	33,5	34,0	41,3	—	33,728	- 0,428	+ 1,4
31	1897	26,2	31,7	32,7	33,6	38,5	—	33,421	- 1,721	- 14,2
32	1898	26,7	33,2	32,0	32,6	34,1	—	33,099	+ 0,101	- 13,7
33	1899	12,1	31,2	31,8	32,1	30,2	31,9	32,763	+ 1,563	- 28,3
34	1900	9,5	31,1	31,5	32,4	28,9	—	32,412	- 1,312	- 30,9
35	1901	2,7	32,1	31,5	31,9	28,0	—	32,047	+ 0,053	- 37,7
36	1902	5,0	31,3	31,3	31,4	29,8	—	31,668	- 0,368	- 35,4
37	1903	24,4	30,0	30,4	31,1	31,9	—	31,274	- 1,274	- 16,0
38	1904	42,0	29,9	32,3	30,8	33,4	31,6	30,866	- 0,966	+ 1,6
39	1905	63,5	36,9	32,2	30,8	34,0	—	30,443	+ 6,457	+ 23,1
40	1906	53,8	29,9	31,7	30,7	33,7	—	30,006	- 0,106	+ 13,4
41	1907	62,0	28,4	28,9	30,0	33,7	—	29,555	- 1,155	+ 21,6
42	1908	48,5	28,3	28,7	29,6	33,4	—	29,089	+ 0,789	+ 8,1
43	1909	43,9	29,5	29,8	29,3	32,1	29,0	28,609	+ 0,891	+ 3,5
44	1910	18,6	31,5	29,5	28,7	32,6	—	28,114	+ 3,386	- 21,8
45	1911	5,7	27,4	28,5	27,3	32,0	—	20,605	- 0,205	- 34,7
46	1912	3,6	26,5	27,1	26,6	36,5	—	27,082	- 0,582	- 36,8
47	1913	1,4	27,4	26,9	—	—	—	26,544	+ 0,856	- 39,0
48	1914	9,6	26,7	25,7	—	—	25,1	25,992	+ 0,708	- 30,8
49	1915	47,4	23,0	23,8	—	—	—	25,425	- 2,425	+ 7,0
50	1916	57,1	21,7	22,1	—	—	—	24,844	- 3,144	+ 16,7
51	1917	103,9	21,7	—	—	—	—	24,249	- 2,549	+ 63,5

В результате сглаживания получаем новый ряд, в котором 11-летняя периодичность элиминирована и выявлена «вековая тенденция» ряда, имеющая в данном случае форму, очень близкую к форме параболы 2-го порядка. Руководствуясь этим, примем в качестве аналитического уровня параболу 2-го порядка.

Аналитическое выравнивание полученного ряда производим по методу наименьших квадратов. Затем находим уравнение параболы 2-го порядка, служащей уровнем кривой общей смертности в России.

$$Y = 35,962 + 0,803x - 0,181x^2.$$

Полагая, $x = 1, 2, 3, \dots, 50$, получаем собственные значения для Y и строим график.

Перед тем как прибегнуть к вычислению коэффициента корреляции между смертностью и солнцедетельностью, мы можем воспользоваться полученным рядом отклонений смертности в целях предварительного выяснения истинной связи.

Для этой цели определим средние отклонения смертности от полученного уровня (параболы 2-го порядка) в годы максимумов и минимумов солнечных пятен, а также в годы, предшествующие и последующие за ними.

Получаем следующую таблицу (31) для лет максимальной деятельности Солнца.

Таблица 31 Отклонение смертности по России от уровня

Годы максимумов солнцедетельности	В годы максимума	В предшествующий год	В последующий год	Среднее отклонение
1870	- 1,666	+ 1,715	+ 1,176	+ 0,405
1883	+ 1,086	+ 3,880	- 1,894	+ 1,024
1893	- 0,164	+ 6,186	—	+ 2,007
1905	+ 6,457	- 0,966	- 1,106	+ 1,795
1917	- 2,549	- 3,144	—	- 2,846
Среднее	+ 0,633	+ 1,534	- 0,208	+ 0,477

Из таблицы мы видим, что смертность выше среднего уровня чаще всего имеет место в год, предшествующий максимуму солнечной деятельности как по числу случаев, так в особенности по размеру среднего отклонения. Подобная же прямая связь, но только слабее наблюдается и в годы максимумов солнечной деятельности. В годы, последующие за максимумом, смертность в общем оказывается ниже среднего уровня. Следовательно, из нашей таблицы мы можем вывести такое заключение: в год, предшествующий максимуму солнечной деятельности, смертность принимает максимальное значение. В год максимума общая смертность начинает немного убывать, оставаясь все же выше средней.

Составим такую же таблицу для минимумов солнечной деятельности (табл. 32).

Из этой таблицы мы видим следующее: в годы, предшествующие минимуму солнечной деятельности, смертность ниже средней и связь прямая. В годы минимумов

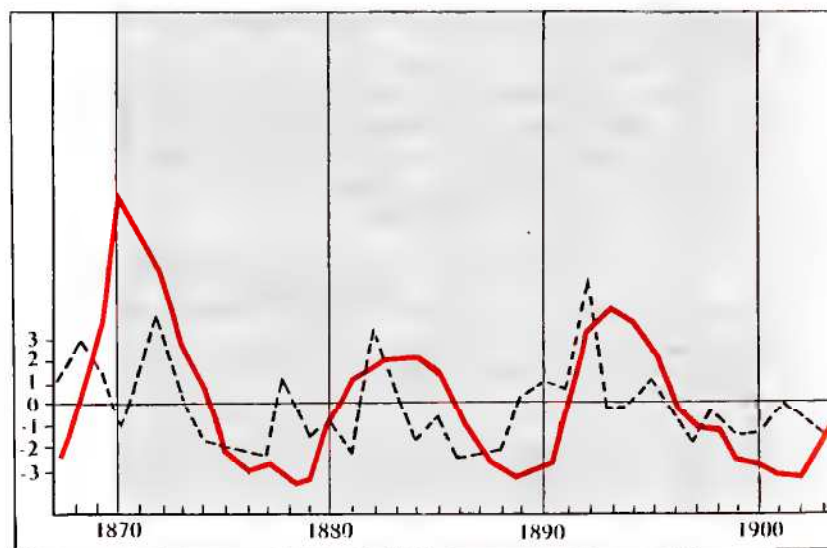


Рис. 92. Смертность в России с 1867 по 1924 г.
пунктир — отклонения смертности от параболы,
красная кривая — солнечная деятельность

Таблица 32 Отклонение смертности по России от уровня

Годы максимумов солнечной деятельности	В годы минимумов	В предшествующий год	В последующий год	Среднее отклонение
1867	+0,421	—	+3,211	+1,816
1878	+1,401	-2,433	-1,951	-0,994
1889	+0,023	-2,269	+1,430	-0,272
1901	+0,053	-1,312	-0,068	-0,542
1913	+0,856	-0,582	+0,708	+0,327
Среднее	+0,551	-1,649	+0,606	+0,112

и последующие смертность выше средней — связь обратная.

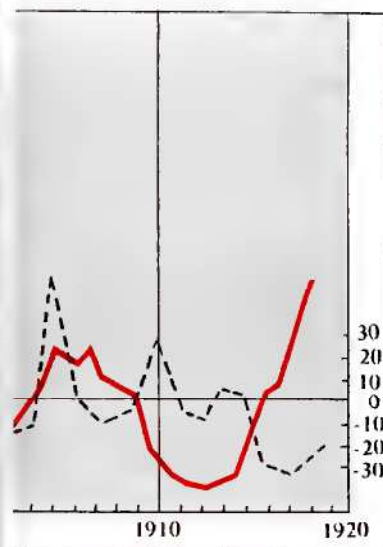
Сопоставляя вместе обе наши таблицы — 31 и 32,

мы можем сделать такое заключение: несмотря на непостоянство связи, последняя яснее всего обнаруживается в годы, предшествующие как максимуму, так и минимуму солнечной деятельности. Таков наш предварительный вывод.

Теперь попытаемся применить метод корреляции для количественного определения тесноты связи между смертностью и солнечной деятельностью. Возьмем два наших ряда: ряд отклонений от параболы 2-го порядка и ряд отклонений относительных чисел солнечных пятен от их средней годовой. Отыщем коэффициент корреляции между нашими рядами при условии сдвига кривой смертности на 2 года вперед.

Получим:

$$r = +0,363 \text{ и } \varepsilon = 0,089,$$



где r — коэффициент корреляции, а ε — его вероятная ошибка.

Отсюда мы можем сказать, что $r \cong +0,36$ при вероятной ошибке $\varepsilon = 0,09$, каковая в 4 раза меньше коэффициента корреляции.

Резюмируя все вышеизложенное, мы можем сказать, что при одновременном сопоставлении наших кривых связь невелика, но при сдвиге кривой смертности вправо она становится более сильной и более прочной. Пятнообразовательная деятельность Солнца, несомненно, оказывает свое влияние на общую смертность.

Тот факт, что мы получили невысокий коэффициент корреляции, хорошо объясняется тем, что и в годы минимумов солнцедельности мы наблюдаем небольшие подъемы кривой общей смертности.

Когда мы пришли к вышеуказанному заключению о соотношении между общей смертностью по России и периодической деятельностью Солнца, нам представилось интересным изучить, наблюдается ли аналогичное явление на большом статистическом материале о

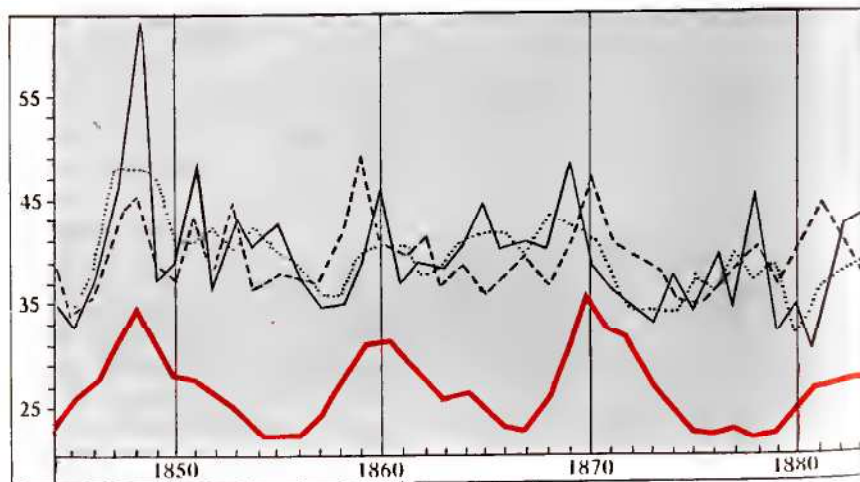


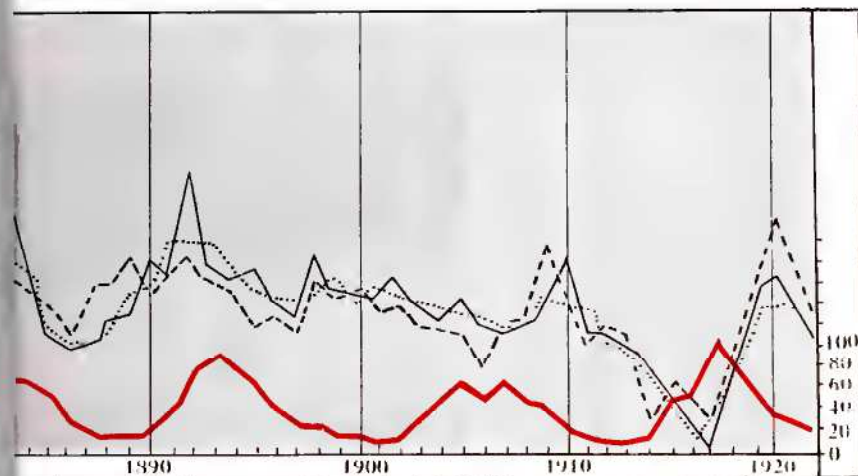
Рис. 93. Вверху — общая смертность в Симбирской, ныне Ульяновской, губернии с 1844 по 1921 г.
— — — эмпирический ряд, сглаженный по трем точкам.

смертности по Симбирской губернии, где дело медицинской статистики было налажено еще с конца первой половины прошлого века.

В наиболее полной работе Я. Шостака (1928 г.) мы нашли статистический материал о смертности, охватывающий период времени с 1844 по 1921 г., т. е. за 78 лет, и выраженный также в виде относительных чисел.

Сделаем теперь попытку сократить территорию, изучаемую по отношению к общей смертности. Воспользуемся теперь статистическим материалом о смертности по Москве и Петербургу (Ленинграду).

Данные общей смертности по Москве мы находим в работе П. И. Куркина и Чертова за время с 1862 по 1926 г. Эти данные выражены в относительных числах на тысячу жителей. Эмпирический ряд, представленный графически (рис. 94) и сопоставленный с кривой солнцедельности, уже говорит за некоторую несомненную связь с последней. Сглаживание этого ряда по трем точкам (см. табл. 35), произведенное дважды в целях



... ряд, полученный в результате параболического выравнивания по участкам.
Внизу — кривая периодической деятельности Солнца (по Шостаку)

Таблица 33

Корреляция между солнечной деятельностью и смертностью по Симбирской губернии (1844—1921 гг.)

№ п.п.	Год	Числа Вольфа — Вольфера	Смертность по Симбирской губ. на 1000 человек	Смертность, сглаженная по трем годам	№ п.п.	Год	Числа Вольфа — Вольфера	Смертность по Симбирской губ. на 1000 человек	Смертность, сглаженная по трем годам
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1844	15,0	35,1	—	40	1883	63,7	42,4	40,3
2	1845	40,1	32,2	34,8	41	1884	63,5	36,5	37,0
3	1846	61,5	37,2	37,9	42	1885	62,2	32,0	33,1
4	1847	98,5	44,4	48,2	43	1886	25,4	30,8	31,4
5	1848	124,3	62,9	42,2	44	1887	13,1	31,3	31,9
6	1849	95,9	37,2	46,5	45	1888	6,8	33,6	33,1
7	1850	66,5	39,5	41,4	46	1889	6,3	34,5	35,7
8	1851	65,5	47,6	40,9	47	1890	7,1	39,0	37,0
9	1852	54,2	35,6	42,4	48	1891	35,6	37,6	41,3
10	1853	39,0	44,0	40,0	49	1892	73,0	47,4	41,3
11	1854	20,6	40,4	42,2	50	1893	84,9	38,8	41,2
12	1855	6,7	42,3	40,0	51	1894	78,0	37,4	38,1
13	1856	4,3	37,4	38,3	52	1895	64,0	38,0	36,9
14	1857	22,8	35,1	35,8	53	1896	41,8	35,3	35,6
15	1858	54,8	35,0	36,1	54	1897	26,2	35,5	36,2
16	1859	93,8	38,3	39,7	55	1898	26,7	39,8	36,6
17	1860	95,7	45,9	40,5	56	1899	12,1	36,6	37,5
18	1861	77,2	37,4	40,8	57	1900	9,5	36,1	36,1
19	1862	59,1	39,2	38,3	58	1901	2,7	35,5	36,4
20	1863	44,0	38,2	39,2	59	1902	5,0	37,5	36,0
21	1864	47,0	40,2	41,0	60	1903	24,4	35,1	35,5
22	1865	30,5	44,7	41,8	61	1904	42,0	33,8	34,7
23	1866	16,3	40,4	42,0	62	1905	63,5	35,3	34,0
24	1867	7,3	41,0	40,5	63	1906	53,8	32,8	33,4
25	1868	37,3	40,2	43,5	64	1907	62,0	32,0	32,6
26	1869	73,9	49,2	42,9	65	1908	48,5	33,0	32,9
27	1870	139,1	39,2	41,6	66	1909	43,9	33,6	35,3
28	1871	111,2	36,4	37,0	67	1910	28,6	39,2	35,0
29	1872	101,7	35,2	35,0	68	1911	5,7	32,3	34,6
30	1873	66,3	33,2	35,6	69	1912	3,6	32,3	32,0
31	1874	44,7	38,2	35,3	70	1913	1,4	31,4	31,0
32	1875	17,1	34,4	37,5	71	1914	9,6	29,2	29,1
33	1876	11,3	40,0	36,3	72	1915	47,4	26,8	26,7
34	1877	12,3	34,6	40,0	73	1916	57,1	24,1	23,9
35	1878	3,4	45,5	37,4	74	1917	103,9	20,8	25,4
36	1879	6,0	32,2	37,6	75	1918	80,6	31,3	99,4
37	1880	32,5	35,0	32,6	76	1919	63,3	36,1	35,1
38	1881	54,3	30,5	35,8	77	1920	37,6	38,0	35,4
39	1882	59,7	41,9	38,3	78	1921	26,1	32,2	—

Таблица 34 Смертность по Симбирской губернии

№ п.п.	Год	Смертность по Симбирской губ.	Значения интерполяции по параболе 2-го порядка	№ п.п.	Год	Смертность по Симбирской губ.	Значения интерполяции по параболе 2-го порядка
1	2	3	4	1	2	3	4
I	1844	35,1	37,954	VII	1850	39,5	36,939
	1855	42,3	38,070		1861	37,4	39,364
	1866	40,4	37,956		1872	35,3	40,129
	1877	34,6	37,612		1883	42,4	39,234
	1888	33,6	37,038		1894	37,4	36,679
	1899	36,6	36,234		1905	35,3	32,464
	1910	39,2	35,200		1916	24,1	26,589
	1921	32,2	33,936	VIII	1851	47,6	43,875
II	1845	32,2	32,821		1862	39,2	41,749
	1856	37,4	37,628		1873	33,2	39,214
	1867	41,0	40,383		1884	36,5	36,273
	1878	45,5	41,092		1895	38,0	32,923
	1889	34,5	39,755		1906	32,8	29,165
	1900	36,1	36,372		1917	20,9	24,999
	1911	32,3	30,943	IX	1852	35,6	36,843
III	1846	37,2	36,392		1863	38,2	36,671
	1857	35,1	36,978		1874	38,2	36,165
	1868	40,2	37,114		1885	32,0	35,325
	1879	32,2	36,800		1896	35,3	34,151
	1890	39,0	36,036		1907	32,0	32,643
	1901	35,5	34,822		1918	31,3	30,801
	1912	32,3	33,158	X	1853	44,0	44,559
IV	1847	44,4	42,198		1864	40,2	38,786
	1858	35,0	41,844		1875	34,4	34,765
	1869	49,2	40,980		1886	30,8	32,496
	1880	35,0	39,606		1897	33,5	31,979
	1891	37,6	37,722		1908	33,0	33,214
	1902	37,5	35,323		1919	36,1	36,201
	1913	31,4	32,424	XI	1854	40,4	36,716
V	1848	62,9	45,634		1865	44,7	36,143
	1859	38,3	47,463		1876	40,0	36,222
	1870	39,2	47,142		1887	31,3	36,953
	1881	30,5	44,671		1898	39,8	38,336
	1892	47,4	40,050		1909	33,6	40,371
	1903	35,1	33,279		1920	38,0	43,058
	1914	29,2	24,358				
VI	1849	37,2	38,581				
	1860	45,9	41,043				
	1871	41,9	40,741				
	1882	41,9	40,741				
	1893	38,8	37,977				
	1904	33,8	33,471				
	1915	26,8	27,223				

исключения случайных колебаний, дает в результате наглядную картину зависимости кривой смертности по Москве от колебаний в напряженности солнечной активности, при этом обнаруживаются двойные волны смертности в течение одного периода.

Материал по Петербургу (Ленинграду) представляется особенно богатым. Мы имеем данные с 1764 г., которые выражены в относительных величинах на тысячу жителей.

Из сопоставления двух рядов — ряда смертности по Петербургу и ряда относительных чисел солнечной деятельности — мы видим, что хотя и намечается одновременность моментов в поднятии или падении, однако связь между ними выражена достаточно слабо. Поэтому сле-

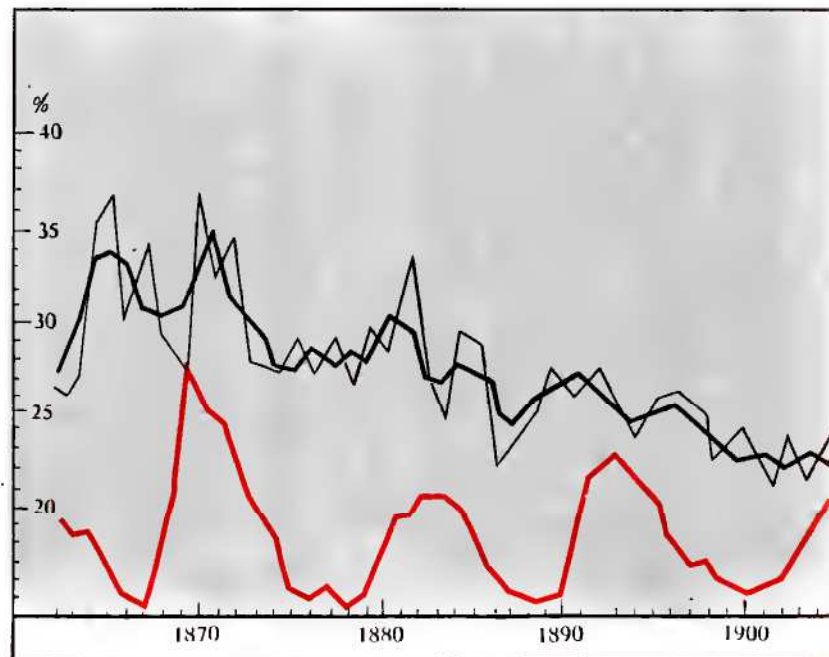


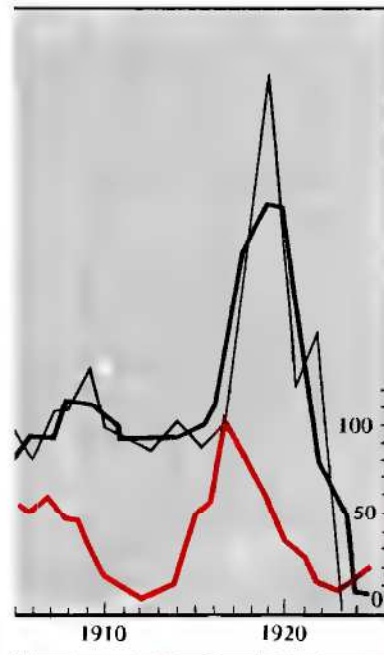
Рис. 94. Верхняя кривая — смертность по Москве с 1862 по 1926 г. (жирная кривая — сглажено по трем точкам). Нижняя кривая — периодическая деятельность Солнца (по П. Куркину и Чертову)

довало сгладить ряды смертности и уже затем посмотреть, существует ли зависимость между «вековыми» колебаниями их и солнечной деятельностью.

Благодаря любезности Г. И. Покровского в мое распоряжение поступил уже готовый и обработанный по известным формулам и опубликованный материал смертности по Петербургу и Российской империи за указанные промежутки времени. Материал этот я и привожу в табл. 36 и даю в виде графика на рис. 95.

Как видим из этого графика, вековой ход кривых смертности по Петербургу и России образует весьма согласные колебания с вековым ходом солнечной деятельности.

Коснемся еще одного вопроса.



В картине распределения смертности во времени в связи с периодическими колебаниями в солнечной деятельности мы наблюдаем помимо рассмотренных подъемов смертности в эпохи максимумов солнечной деятельности еще и другие явления, именно достаточно резкие увеличения общей смертности в годы минимумов. Такого рода явление обнаруживается отчетливо на наших графиках смертности по России и по Симбирской губернии. С целью выяснения вопроса, насколько это явление сохраняется в других случаях, был исследован статистический материал о смертности грудных детей до одного года жизни по Московской губернии за промежуток времени с 1883 по 1917 г.

Мы исходим из того предположения, что если

Таблица 35 Общая смертность по Москве в 1862—1926 гг.

Годы	Смертность, %	Сумма из трех точек	Среднее арифметическое	Годы	Смертность, %	Сумма из трех точек	Среднее арифметическое
1	2	3	4	1	2	3	4
1862	26,6	—	—	1895	25,2	74,8	24,9
1863	26,0	80,3	26,8	1896	25,8	76,1	25,4
1864	27,7	88,6	29,5	1897	25,1	75,7	25,2
1865	34,9	99,7	33,2	1898	24,8	72,1	24,0
1866	37,1	100,8	33,6	1899	22,0	71,0	23,7
1867	28,8	100,3	33,4	1900	24,0	68,5	22,8
1868	34,4	92,0	30,1	1901	22,3	67,6	22,5
1869	28,8	90,3	30,1	1902	21,3	66,9	22,3
1870	27,1	92,7	30,9	1903	23,5	66,6	22,2
1871	36,8	96,0	32,0	1904	21,8	68,5	22,8
1872	32,1	103,8	34,6	1905	23,2	67,1	22,4
1873	34,9	94,5	31,5	1906	22,1	69,4	23,1
1874	27,5	89,5	29,8	1907	24,1	70,9	23,6
1875	27,1	83,3	27,8	1908	24,7	75,7	25,2
1876	28,7	83,0	27,6	1909	26,9	75,8	25,3
1877	27,2	84,9	28,3	1910	24,2	74,6	24,9
1878	29,0	82,3	27,4	1911	23,5	69,6	23,2
1879	26,1	84,6	28,2	1912	22,5	69,6	23,2
1880	29,5	84,3	28,1	1913	23,1	69,5	23,1
1881	28,7	91,4	30,5	1914	23,2	69,2	23,4
1882	33,2	88,6	29,5	1915	24,0	70,3	23,4
1883	26,7	80,6	26,9	1916	23,0	70,2	23,6
1884	23,7	80,1	26,7	1917	23,7	70,7	25,5
1885	29,7	82,4	27,5	1918	29,8	76,5	33,0
1886	29,0	81,0	27,0	1919	45,4	98,9	37,1
1887	22,3	75,3	25,1	1920	26,2	111,4	35,7
1888	24,0	72,2	24,1	1921	35,5	107,1	30,2
1889	25,9	77,2	25,7	1922	28,9	90,6	22,8
1890	27,3	79,7	26,6	1923	14,0	68,4	19,4
1891	26,5	81,6	27,2	1924	15,3	58,2	14,2
1892	27,8	80,2	26,7	1925	13,4	42,7	14,1
1893	25,9	77,5	25,8	1926	13,7	42,4	—
1894	23,8	74,9	24,6				

Таблица 36

Смертность по Петербургу и Российской империи на 1000 населения (среднее за 10 лет)

Годы	Солнцедея-тельность за 10 лет	Годы	Число умерших на 1000 населения, среднее за 10 лет (Петербург)	Годы	Число умерших на 1000 населения, среднее за 10 лет (Российская империя)
1770	42	1769	29,6	1805	27,1
1780	62	1779	25,5	1815	26,5
1790	77	1789	30,1	1825	27,5
1800	30	1799	34,9	1835	33,6
1810	15	1809	36,1	1845	39,4
1820	22	1819	22,4	1855	39,4
1830	40	1829	23,4	1865	38,7
1840	63	1839	33,1	1875	35,5
1850	58	1849	42,4		
1860	56	1859	42,1		
1870	62	1869	39,4		
1880	36	1879	33,2		
1890	40	1889	27,2		

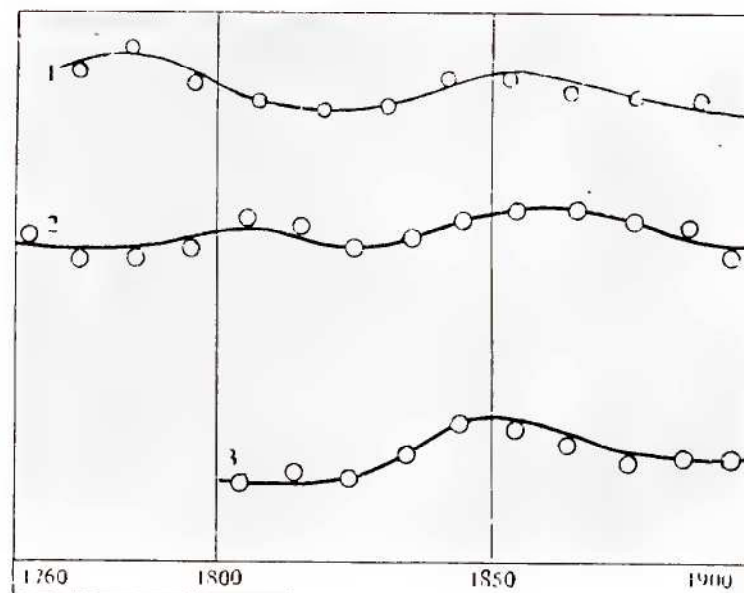


Рис. 95. Вековой ход смертности по С.-Петербургу (2), по России (3) и солнцедельности (1) (по Г. И. Покровскому)

данное явление обуславливается воздействием какого-либо физико-химического фактора внешней среды, продуцируемого известным состоянием солнечной активности, то детский организм, в котором еще не выработались защитные реакции, должен с особой чуткостью реагировать на указанное воздействие. Действительно, обратясь к сопроводительному тексту статистической таблицы, составленной П. И. Куркиным, мы читаем следующее: «Детская смертность в губернии следует тенденции постепенного понижения... На нормальном пути понижения... возникают время от времени моменты, когда смертность детей резко и круто повышается; эти моменты выражаются резким заострением кривой линии, наступают как будто с некоторой периодичностью один раз в 5 лет (1885, 1889 — 1890, 1895, 1900—1905, 1909 — 1910, 1913 гг.) и заканчиваются по большей части быстрым возвращением к норме. При этом каждый последующий подъем обычно не достигает высоты предшест-

Таблица 37 Детская смертность по Московской губернии

Годы	Эмпирич. данные: детская смертн., % к род.	Вычислено	Отклонения	Годы	Эмпирич. данные: детская смертн., % к род.	Вычислено	Отклонения
1883	37,2	38,75	- 1,55	1900	30,3	31,10	- 0,80
1884	35,1	38,30	- 2,20	1901	35,8	30,65	+ 4,65
1885	45,5	37,85	+ 7,65	1902	25,2	30,20	- 5,00
1886	35,7	37,40	- 1,70	1903	32,3	29,75	+ 2,55
1887	35,7	36,95	- 2,25	1904	22,5	29,30	- 6,80
1888	31,8	36,50	- 4,70	1905	34,3	28,85	+ 5,45
1889	38,6	36,05	+ 2,55	1906	26,7	28,40	- 1,70
1890	40,2	35,60	+ 4,50	1907	25,2	27,95	- 3,75
1891	34,1	35,15	- 1,05	1908	27,1	27,50	- 0,40
1892	35,0	34,70	+ 0,30	1909	28,5	27,05	+ 1,45
1893	32,9	34,25	- 1,35	1910	28,4	26,60	+ 0,80
1894	32,6	33,80	- 1,20	1911	24,1	26,15	- 2,50
1895	40,2	33,35	+ 6,85	1912	25,6	25,70	- 0,10
1896	33,9	32,90	+ 1,00	1913	27,6	25,25	+ 2,35
1897	36,9	32,45	+ 4,45	1914	25,4	24,80	+ 0,60
1898	31,9	32,00	- 0,10	1915	24,9	24,35	+ 0,55
1899	25,4	32,55	- 7,15	1916	21,1	23,90	- 2,80

вующего, но бывает ниже его, и этим поддерживается явственный уклон книзу в общем движении детской смертности».

Для удобства сопоставления данных о солнцедетельности с данными детской смертности по Московской губернии найдем уровень понижаемости и возьмем для нашего сопоставления отклонения от этого уровня (табл. 37).

Нанеся на систему координат (рис. 107) полученные величины и сравнив их со схематизированной кривою солнцедетельности, мы видим, что повышение процента смертности грудных детей по Московской губернии приходится на годы как максимальной, так и минимальной напряженности в деятельности Солнца, причем в эпохи максимумов подъем кривых несколько выше, чем в эпохи минимумов. Здесь также легко усматривается

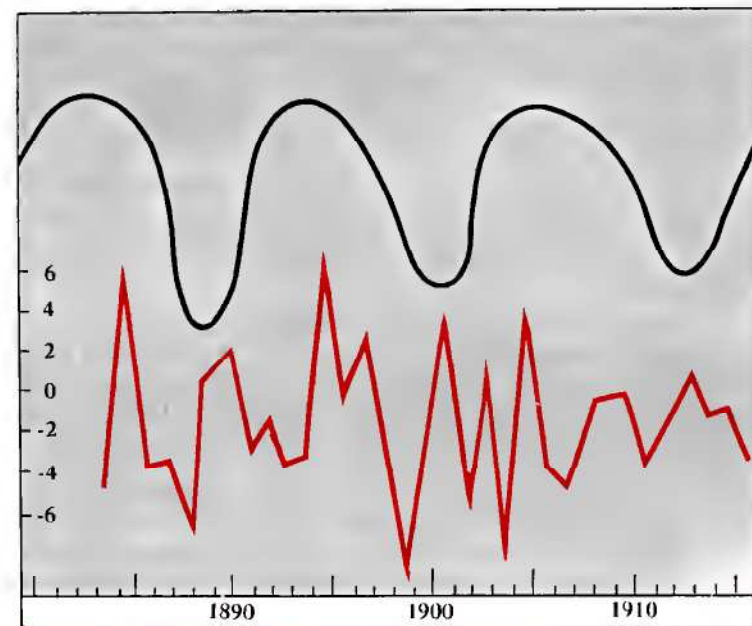


Рис. 96. Детская смертность по Московской губернии и периодическая деятельность Солнца с 1883 по 1917 гг. Черная линия — отклонения эмпирического ряда от уровня. Красная линия — схематизированная кривая периодической деятельности Солнца

5 — 6-летняя периодичность, которая была отмечена П. И. Куркиным.

Можем ли мы дать в настоящий момент рациональное объяснение данному явлению, столь ясно выраженному на наших кривых? Мы можем, как это обычно и делается, построить ряд гипотез, из которых ни одна, однако, нас не будет вполне удовлетворять.

После того как мы выяснили связь между эмпирическими рядами смертности по различным местностям России и солнцедательностью, нам представлялось интересным сопоставить те же явления, пользуясь методом наложения периодов на период по оси солнечных максимумов, в целях получения средней кривой ряда сопряженных волн по каждой местности. Этот метод, как мы видели выше, позволяет стереть индивидуальные признаки каждой отдельной волны и элиминировать те случайные колебания, которые могут иметь место под влиянием тех или иных причин временного и местного характера. В то же время этот метод дает наиболее полную возможность выявить те колебания, которые возникают под влиянием некоторых постоянно действующих факторов, в данном случае факторов космического происхождения.

Мы подвергли весь имеющийся у нас материал о смертности обработке по указанному методу и получили кривые, представленные на рис. 97. Несомненно, в ходе этих кривых обнаруживается во многих точках строгая совпадаемость.

Рассмотрим прежде всего нашу среднюю кривую сопряженных волн общей смертности по Европейской России с 1867 по 1917 г. (табл. 38). Эта кривая складается из четырех подъемов, из коих наивысший падает на второй год после максимумов. В годы же последних, наоборот, эта кривая обнаруживает минимум.

Следующая средняя кривая общей смертности по Москве с 1862 по 1924 г. (табл. 35) также складается из четырех подъемов, из коих наивысший также приходится на второй год после максимумов, а в годы последних и эта кривая падает.

Приблизительно аналогичную картину мы видим и в средней кривой общей смертности по Петербургу, ныне Ленинграду, с 1844 по 1924 г. Максимум смертности приходится на второй год после максимумов солн-

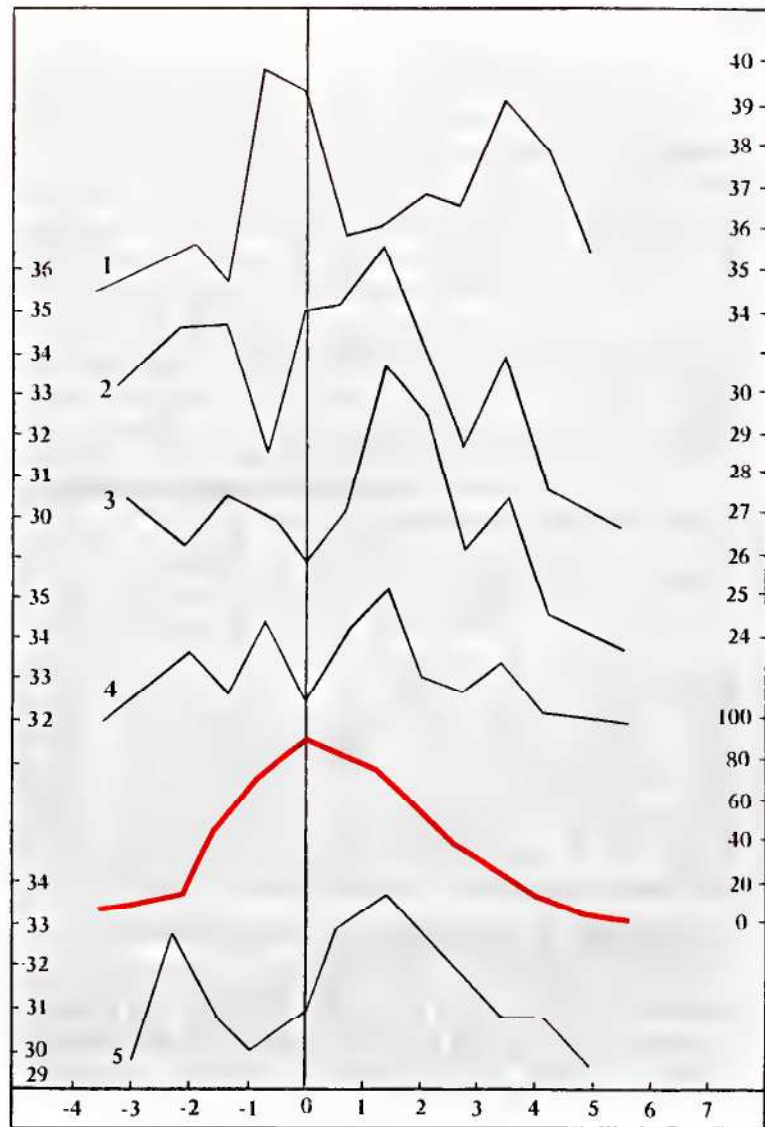


Рис. 97. Кривые: 1 — общая смертность по Симбирской губернии с 1884 по 1921 г.; 2 — общая смертность по С.-Петербургу с 1844 по 1924 г.; 3 — общая смертность по Москве с 1862 по 1924 г.; 4 — общая смертность по всей России с 1867 по 1917 г.; 5 — общая смертность по С.-Петербургу с 1865 по 1924 г. Красная кривая — солнцедательность

Таблица 38 Число внезапных смертей по годам за время 1904—1924 гг. (по Киндлманну)

Год	Количество случаев	Год	Количество случаев	Год	Количество случаев	Год	Количество случаев	Год	Количество случаев
1904	328	1909	346	1913	336	1917	360	1921	379
1905	331	1910	311	1914	345	1918	406	1922	343
1906	489	1911	319	1915	304	1919	376	1923	335
1907	519	1912	356	1916	385	1920	378	1924	404
1908	336								

Таблица 39 Англия (по Морреллу, 1928 г.)

Месяцы	1921 г.	1922 г.	1923 г.	1924 г.	Месяцы	1921 г.	1922 г.	1923 г.	1924 г.	Месяцы	1921 г.	1922 г.	1923 г.	1924 г.
Самоубийство					Смертность по эпилепсии					Убийство				
Январь	290	309	326	295	Январь	197	230	180	204	Январь	25	21	26	20
Февраль	258	271	307	282	Февраль	186	218	176	203	Февраль	19	15	22	22
Март	345	319	345	319	Март	210	236	194	259	Март	19	15	16	17
Апрель	348	327	376	316	Апрель	205	226	186	206	Апрель	29	17	26	20
Май	338	393	337	385	Май	179	233	212	182	Май	20	14	18	13
Июнь	361	342	394	326	Июнь	184	176	183	181	Июнь	26	16	25	20
Июль	356	338	391	340	Июль	170	161	162	152	Июль	24	19	15	16
Август	299	317	316	312	Август	170	142	145	173	Август	13	13	17	19
Сентябрь	317	296	263	322	Сентябрь	144	164	140	118	Сентябрь	12	24	18	25
Октябрь	297	316	307	272	Октябрь	162	154	148	170	Октябрь	17	15	21	14
Ноябрь	169	309	292	267	Ноябрь	196	162	193	171	Ноябрь	20	19	15	20
Декабрь	290	340	276	291	Декабрь	200	194	209	181	Декабрь	19	18	16	20

цедеятельности. Минимум смертности на один год предупреждает солнечные максимумы.

При обработке же всего материала по Петербургу за время с 1765 по 1924 г. (табл. 36) максимум смертности перешел на третий год после солнечных максимумов.

Рассматривая все эти кривые совместно, мы видим, что они образуют достаточно яркий параллелизм. Если бы мы соединили вершины каждой из этих кривых плавной идущей линией, то параллелизм представился бы еще более полным и в то же время совпадающим со средней кривой солнцедельности со сдвигом этой последней вправо на два года. Однако самым замечательным явлением в перечисленных кривых следует счи-

тать тот параллелизм их, который обнаруживается в пределах между осью максимумов и последующими минимумами. На нашем графике пунктиром соединены точно совпадающие между собою подъемы и падения кривых. Эти явления в трех случаях из четырех мы наблюдаем и в средней кривой общей смертности по Симбирской, ныне Ульяновской, губернии за 1844 — 1921 гг., максимум которой приходится на один год ране́е солнечного (табл. 37).

Эти совпадения настойчиво приковывают к себе внимание и требуют объяснения. Уже сам метод построения этих кривых говорит за то, что в них могли проявиться лишь такие явления, которые возникают не под влиянием случайных причин, а имеют место всегда при наличии строго определенных условий, в данном случае под влиянием определенной силы напряжения пятнообразовательного процесса. Если бы распределение во времени общей смертности, распределение во времени по солнечному циклу тех или иных заболеваний было бы делом случая и ни в коей мере не зависело от этого цикла, то наши кривые стремились бы к прямой благодаря элиминированию случайных колебаний при наложении одного периода на другой. Но мы видим картину совершенно обратную: колебания средних кривых образуют резкие изломы, которые стремятся быть параллельными между собою, несмотря на различные местности и различное время, и единственный фактор, который обобщает данное явление, — это периодический процесс пятнообразования на Солнце.

В заключение остается выяснить, какие заболевания, стоящие в связи с тою или иною степенью напряженности пятнообразовательного процесса, оказывают влияние на синхроничные подъемы средних кривых смертности. Как мы видели, эти подъемы приходятся: наибольшие — на 2 года после максимумов, затем на 5-й год после максимумов и, наконец, имеют место за 1—2 года до максимумов. Разрешать данный вопрос в настоящей работе мы не будем: он требует весьма детального изучения и может отвлечь нас в сторону от излагаемого сейчас вопроса об общем характере обнаруженных явлений. Мы ограничимся лишь указанием на тот факт, что происхождение наиболее высокого максимума средних

кривых общей смертности на второй год после солнечных максимумов хорошо объясняется тем, что волны многих эпидемий, стоящих в связи с солнечным периодом, достигают своих максимальных значений через 1—2 года после года максимума солнечной деятельности, что мы и видим выше. Кривая смертности по Петербургу образует два максимума — в точках — 3 и + 3, что, по-видимому, оказывается результатом преобладающей смертности от гриппа.

2

Казалось бы «смерть и Солнце не могут пристально взирать друг на друга». Однако это неверно: бывают дни, когда для больного человека Солнце является источником смерти. В такие дни из жизнеподателя оно обращается в заклятого врага, от которого человеку некуда ни скрыться, ни убежать. Смертоносное влияние Солнца настигает человека повсюду, где бы он ни находился. Лишь наука, которой дано предвидеть заранее явления, может указать на грозящую опасность, и дело врача мобилизовать орудия медицины, чтобы больной организм мог перенести эту неравную борьбу с теми производными явлениями, которые возникают в результате специфического излучения Солнца.

По аналогии с физическими явлениями мы можем рассматривать больной организм как систему, находящуюся в неустойчивом равновесии. Мы знаем, что если системе, находящейся в равновесии, сообщить небольшой импульс, то либо начнутся мелкие затухающие колебания систем, либо расстройство равновесия начнет увеличиваться безгранично, пока вся система не будет совершенно изменена.

Первое состояние системы будет устойчиво, второе — неустойчиво. С подобными состояниями различных физических систем мы постоянно сталкиваемся при изучении явлений природы, начиная от астрономических систем и кончая атомными. Для явлений органической жизни также нет абсолютного исключения из общих правил природы, и мы вправе рассматривать больной организм до некоторой степени как систему, выведенную из состояния устойчивого равновесия. Для такой системы достаточно небольшого импульса извне, чтобы

неустойчивость постепенно или даже сразу увеличилась и организм погиб. Таковым импульсом, направленным на организм извне, могут быть резкие изменения в ходе метеорологических и геофизических факторов, среди которых не следует упускать из виду, как это обычно делалось до сих пор, электрических и магнитных элементов.

Тот факт, что извержения и взрывы на поверхности Солнца оказывают действие на нервную систему людей, был впервые установлен в неопровержимой форме в 1915—1919 гг. на основании изучения громадных статистических материалов. Та же мысль получила подтверждение в моей докторской диссертации «Исследование периодичности всемирно-исторического процесса» (Москва, 1918; Стокгольм, 1920) и в многочисленном ряде последующих работ, из которых я хочу привести: 1. «Influence des oscillations diurnes et mensuelles de l'activité solaire sur les modifications de l'excitation nerveuse» (Париж, 1928; Тулон, 1929); 2. «Теория гелиотараксии» (Москва, 1930); 3. «Фактор, способствующий возникновению и распространению массовых психозов» и 4. «Модификация нервной возбудимости под влиянием пертурбаций во внешней физико-химической среде» («Русско-немецкий медицинский журнал». Берлин, 1928, № 3 и 8).

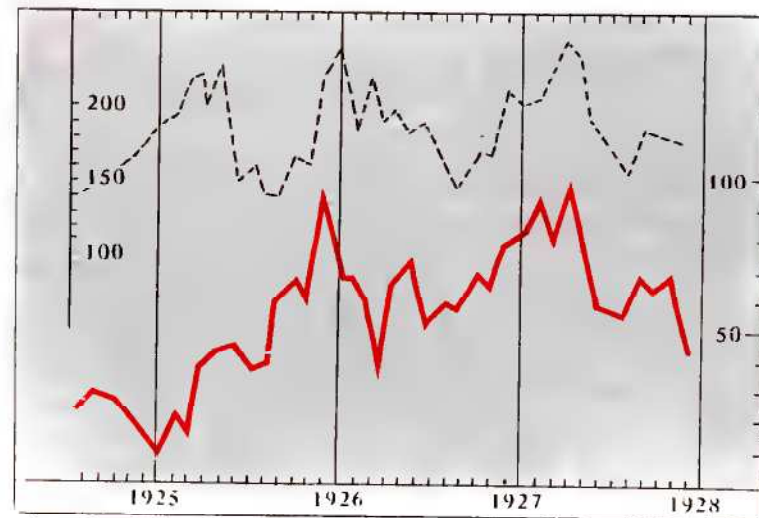
В этих работах, обнимающих собою сотни явлений и многие миллионы статистических единиц, было доказано, что возмущения на Солнце тотчас же влекут за собою модификацию нервной возбудимости человека и вызывают все те явления, которые с этим феноменом в нервной системе связаны.

В ряде докладов, читанных мною в 1915—1919 гг., я указывал на то, что мощные нарушения в солнечной деятельности, сопровождающиеся выбрасыванием в пространство электрических частиц диссоциированной материи и излучением электромагнитных волн различной длины, не могут не отражаться не только на психике, но и на состоянии здоровья. Еще в то время мы говорили, что, когда сгустки солнечных электронов¹ проносятся мимо Земли или бомбардируют ее, тогда наступают критические часы для тех больных, здоровье которых находится в неустойчивом состоянии. В такие часы достаточно бывает малейшей причины, чтобы вывести больного из этого состояния и привести его к леталь-

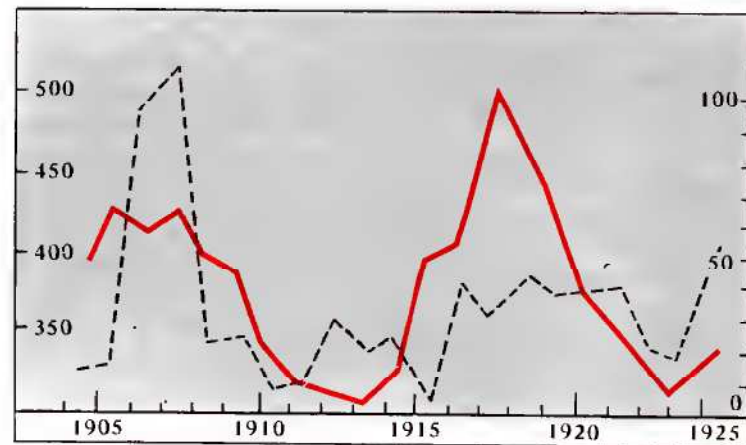
ному исходу. Более чем достаточной причиной и является бомбардировка Земли солнечными электронами, возмущающими электрические и магнитные силы атмосферы и земной коры и производящими самые разнообразные физические эффекты. В то время нам априори казалось ясным, что влияние этих пертурбаций в земном электрическом и магнитном поле должны были особенно чутко воспринимать слабеющие старики, психически и нервнобольные, люди со всевозможными неврозами, люди, страдающие болезнью сердца различных видов, и, наконец, лица, переносящие тяжелые инфекционные заболевания. И действительно, нам не раз приходилось в период 1915—1919 гг. слышать и читать о ряде случаев внезапной смерти, и как раз дни смерти были теми днями, когда на Земле проносились магнитные бури и над Землей высоко загорались северные сияния. Собранные нами статистические данные хотя и были недостаточны для какого-либо окончательного вывода, однако вполне подтверждали указанные априорные выводы?

В качестве примера этих заключений можно привести сопоставление двух кривых: кривую смертности от болезней нервной системы по Москве по месяцам, с 1 сентября 1924 по 1 октября 1927 г., и кривую месячных чисел солнцедательности за то же время. Как видим, две наши кривые образуют достаточно отчетливый параллелизм.

Нет ничего невероятного в том, что радиации пятнообразовательного процесса или возмущенные ими геофизические факторы (например, атмосферное электричество) оказывают влияние на те или иные отделы нашей нервной системы, и даже на высшую нервную деятельность, обуславливая наше поведение. Этот вопрос, подвергнутый нами систематическому изучению, был решен положительно на основании обработки очень большого статистического материала. Влияние вышеуказанных факторов сводится в конечном счете к модификации нервной возбудимости, к изменению степени реакции нервной системы на внешние раздражения. Когда стусок электронов или протонов в виде колоссальной тучи пронесется мимо Земли или ударит прямо в нее, тогда происходят мгновенные сильнейшие возмущения в движении электромагнитных полей, разражаются магнитные бури, загораются северные сияния, стрелка ком-



Р и с. 98. Верхняя кривая — смертность от заболеваний нервной системы по Москве с 1 октября 1924 по 1 октября 1927 г. Нижняя кривая — дефляция Солнца за то же время



Р и с. 99. Соотношение между апоплексическими ударами в Швеции с 1904 по 1924 г. (пунктирная кривая) и солнцедательностью (по С. Киндлманну)

паса начинает метаться из стороны в сторону, прекращается телеграфная и телефонная связь, искажается радиопередача, всякая лабораторная работа, где требуется применение электрометрических аппаратов, должна быть временно прекращена³.

Однако еще за шесть лет до начала наших наблюдений на явления совпадения случаев внезапной смерти с прохождением солнечных пятен обратил внимание Киндлимманн в 1910 г. в Бургдорфе (Швейцария). Тогда же он сделал первое наблюдение, которое и положило начало дальнейшему собиранию материала. Это наблюдение также заключалось в сопоставлении случаев внезапной смерти с прохождением группы пятен через центральный меридиан Солнца. В своей брошюре, датированной 8 ноября 1925 г., Киндлимманн дает сводку внезапных смертей по годам за период 1904—1924 гг. в расчете на 10 тыс. жителей (табл. 38). Из этой таблицы следует, что в годы максимального напряжения в деятельности Солнца число внезапных случаев смерти увеличивается, как, например, в 1906 и 1907, 1916—1919 гг. Наконец, с первым скачком в солнцедетальности в 1924 г. мы тоже имеем повышенное число неожиданных смертей.

Однако наиболее детальная разработка данной проблемы принадлежит трем французским исследователям: врачам М. Форю, Г. Сарду (M. Faure, G. Sardou) и известному астроному Валло (Vallot). М. Фор еще в бытность свою практикантом в больнице Сен-Антуан в Париже, в густо населенном рабочем квартале, обратил вместе со своими коллегами внимание на следующий упорно повторяющийся факт: он заметил, что, если в начале консультации приходили пациенты с острыми заболеваниями, можно было ожидать появления такого же рода больных в этот день и в дни, ближайшие к нему.

В то же время Фор заметил, что пациенты, страдающие перемежающимися болями (ревматизм, болезни нервной системы, сердечные, желудочные и кишечные болезни), испытывали приступы болей в одно и то же время независимо от того, в каких условиях они жили. Остановив свое внимание на этом факте, французский врач вскоре мог констатировать, что припадки невралгии, грудной жабы, гастрической лихорадки и т. д.,

имевшие место у самых разнообразных больных, совпадали друг с другом с точностью от двух до трех дней. Подобного же рода «серии» были замечены в явлениях инфлуэнцы, ангины, бронхита, а также и в ряде несчастных случаев.

Попытки сопоставить эти «серии» с различными метеорологическими явлениями оказались довольно безуспешными. Фор и его коллега Сарду, который также занимался медицинской метеорологией, вскоре пришли к выводу, что эти сопоставления хорошо согласуются лишь в редких случаях, но ни в коем случае не могут охватить того огромного числа совпадений, которые постоянно отмечались одновременно и на большом пространстве Земли, в различных, далеко лежащих друг от друга местностях и, как думает Фор, «вероятно, везде, где имелись больные». Были изучены сопоставления «серий» с влиянием сухости или влажности воздуха, с действием северного или южного ветра, барометрическим давлением, температурой, грозowymi разрядами и другими метеорологическими феноменами, и все эти сопоставления в окончательном выводе дали отрицательный результат. Они не могли иметь место одновременно в различных частях Франции и, следовательно, не давали общего объяснения ряду закономерностей.

Таким образом, французские исследователи должны были прийти к мысли, что существуют такие агенты внешней природы, которые воспринимаются нашим организмом, но не регистрируются метеорологическими приборами, значительно менее чувствительными, чем живой организм.

Случай помог указанным французским врачам набрести на верный путь изысканий. Это произошло в Ницце, где имеется автоматическая система телефонов. По временам телефонная сеть начинала внезапно функционировать с перебоями или даже вовсе прекращала свою деятельность на несколько часов, причем в аппаратах не наблюдалось никакой порчи и правильная работа их восстанавливалась сама собою, без вмешательства человеческой руки. Фор и Сарду неоднократно отмечали замечательное совпадение, которое легло в основу их работы, а именно: дни нарушений в работе телефонных аппаратов систематически совпадали с болезненными «сериями», т. е. с учащением случаев раз-

личных припадков и обострений в заболеваниях. Получалась чрезвычайно отчетливая картина синхроничного расстройства в работе электрической аппаратуры телефонов и физиологических механизмов человека.

Ввиду того что причиной, вызывающей нарушения в деятельности аппаратов электрической связи, являются солнечные пятна, точнее, пятна, проходящие через центральный меридиан Солнца, Фор и Сарду начали тщательно отмечать даты массового обострения болезненных припадков среди своих пациентов и к совместной работе пригласили директора астрономической обсерватории на Монблане и метеорологической станции в Ницце — Валло. Ежедневно происходила запись пятнообразовательного процесса и запись хода болезни у целого ряда больных, страдающих болезнью сердца, сосудов, печени, почек, нервной системы, и запись различных симптомов этих болезней, как-то: возбуждения, бессонницы, упадка сил, разбитости, задержания мочи, мочеиспускания, нарушения отправления кишечника, пищеварения, тоски, судорог, тика, контрактур, спазм, молниеносных болей, невралгии, эпилептоидных и истерических припадков, одышки, лихорадки, головокружения, обмороков, приступов тахикардии и аритмии, припадков грудной жабы. Эти записи велись в течение 267 дней, с 7 января по 30 сентября 1921 г., над 237 больными и дали следующие результаты:

Число 3-дневных периодов с пятнообразованием и обострением	21 — 84%
Число периодов с пятнообразованием, но без обострений	4 — 16%
Общее число периодов с пятнообразованием	25 — 100%
Число периодов без пятнообразования, но с обострениями	20 — 33%
Число периодов без пятнообразования и без обострения	41 — 67%
Общее число периодов без пятнообразования	61 — 100%

Вышеприведенная сводка включает в себя запись как легких, так и тяжелых случаев обострений. Если взять только случаи тяжелых ухудшений в ходе того или иного заболевания, то оказывается:

Число периодов с пятнообразованием и с тяжелыми случаями	13
Общее число периодов с пятнообразованием	25
Число периодов без пятнообразования и с тяжелыми случаями	5
Общее число периодов без пятнообразования	61

Таким образом, наиболее серьезные случаи в обострении болезней совпадали с прохождением пятен по диску Солнца в 52% и лишь в 8% всех ухудшений падали на периоды, свободные от пятнообразования. В своем докладе, представленном в Парижскую медицинскую академию, д-ра Фор, Сарду и астроном Валло приходят к следующему выводу: прохождение пятен через центральный меридиан Солнца совпадает в 84% из всех случаев с обострением различных симптомов хронических заболеваний и даже с появлением тяжелых или исключительных осложнений в течении болезни. Подобного рода осложнения могут иметь место и без прохождения пятен, но такого рода случаи совпадения имеют место лишь в 33%, кроме того, и сами осложнения менее тяжелы. Если прохождение солнечных пятен и не является единственной причиной необъяснимых коллективных обострений болезней, однако ее следует признать важнейшей.

Возникает вопрос о том, какие аппараты человеческого организма наиболее чувствительны к данному рода внешнему воздействию. Французские врачи по аналогии с телеграфными и телефонными аппаратами полагают, что главную роль во влиянии на наш организм играют электрические токи и магнитные поля, беспорядочно бороздящие земную поверхность и атмосферу в дни прохождения пятен через центральный меридиан Солнца. Увеличение числа внезапных смертных случаев и появление резких обострений в течении болезни, по мнению Фора, объясняются влиянием электрических факторов, излучаемых солнечными пятнами. Эти факторы вызывают резкие пароксизмы в нервных аппаратах, регулирующих жизненные процессы, подобно тому как они производят резкие нарушения в деятельности телеграфа и телефона.

В течение пяти лет, с 1921 по 1926 г., Сарду и Фор вели наблюдения и пришли к следующему заключению:

«1. Почти все случаи прохождения пятен через центральный меридиан Солнца совпали с обострениями заболеваний. Число случаев, когда такого соотношения не наблюдалось, равно лишь 15%. Это исключение может быть объяснено таким образом: а) иногда пятна бывают очень малыми и располагаются недостаточно близко от солнечного экватора, чтобы их излучение могло охватить всю Землю; б) не всегда, по нашим наблюдениям, были достаточно чувствительные больные, не всегда мы имели возможность уделять больным необходимое внимание. В то же время встречаются больные, которые недостаточно внимательно относятся к себе и потому не могут оказать помощи врачу в ведении записи. Между тем необходимо отмечать самые разнородные фазы в состоянии здоровья одного и того же больного в различные моменты, учитывая возможные изменения его восприимчивости.

Представляется вполне достоверным, что если пренебречь прохождением малых пятен или пятен, расположенных далеко от экватора, если иметь достаточно большое количество больных, то все прохождения пятен будут сопровождаться более или менее явными ухудшениями в состоянии здоровья.

2. Если все периоды прохождения пятен через центральный меридиан Солнца, по всей вероятности, сопровождаются случаями ухудшения, не всякий случай ухудшения болезни совпадает с прохождением пятен. Число периодов ухудшения без пятнообразования приблизительно таково, что и число периодов ухудшения с прохождением пятен, а следовательно, прохождение пятен объясняет лишь половину случаев. Необходимо, однако, добавить, что приблизительно в одном периоде из двух случаев коллективных обострений не объяснялись вообще никаким образом, не объясняются и прохождением пятен и их причина остается неизвестной и после наших исследований*.

3. Не существует параллелизма между состоянием здоровья больного и силой приступа в момент пароксизма: у одного больного, обычно весьма чувствитель-

ного к страданию, появляется лишь легкое усиление болезненных симптомов; у другого, здоровье которого, казалось, шло на лад, случается тяжелый припадок, приводящий его к смерти.

4. Для ведения верных и полных наблюдений необходимо принимать в расчет не только день прохождения пятна через центральный меридиан Солнца, но два дня перед и два дня после этого прохождения. Опыт показывает, что магнитные пертурбации (особенно полярные сияния) следуют обычно через два дня после прохождения пятен, а между тем болезненные припадки часто случаются за два дня до этого прохождения. Таким образом, для наших исчислений необходимо принять период в пять дней».

Особенно обогатился архив наблюдений французских врачей в годы максимума, когда пятна появлялись в большом количестве и большого размера. В эти годы

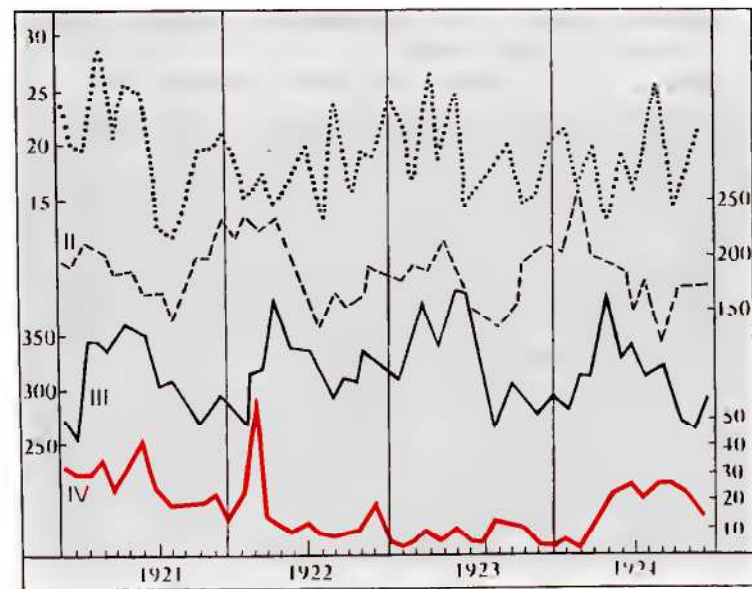


Рис. 100. Смертность в Англии и периодическая деятельность Солнца по месячным данным (С. Морреля) с 1921 по 1924 гг.: I — убийства; II — эпилепсия; III — самоубийства; IV — периодическая деятельность Солнца

* Не являются ли тут причиной либо «invisible sun-spots» [невидимые солнечные пятна] (Hale), либо пятна, находящиеся на центральном меридиане Солнца с противоположной стороны (Гусев, 1924 г.)?

болезненные припадки настолько увеличивались, что в некоторых случаях привели слабых пациентов к внезапной смерти. Наиболее замечательной частью наблюдений Фора и Сарду необходимо считать предсказания прохождения солнечных пятен по усилению и учащению болезненных припадков у своих пациентов. Как только край пятна вступал в плоскость центрального меридиана, болезненные явления обострялись настолько сильно, что жизни больных грозила опасность. В последнее время под влиянием ряда исследований в данной области французские врачи решили поставить дело наблюдений еще шире и разослали анкетные листы врачам в разные города Западной Европы. Наблюдения 1928 — 1937 гг. вполне подтвердили первоначальное заключение о влиянии прохождения пятен через центральный меридиан Солнца на обострение болезней и смертность.

Но французские ученые не успокоились на достигнутых результатах. Они продолжают свои изыскания и далее. И я должен воздать должное моему другу д-ру М. Фору, указав на его неиссякаемую энергию. Исключительно благодаря энергии и научному энтузиазму ему удалось в 1933 г. организовать Международный институт по изучению солнечных, земных и космических излучений в Ницце, который продолжает вести свои работы в указанном направлении, созывает периодически конференции и печатает свой прекрасный орган «Космическая биология», приобретающий ныне международное значение.

Благодаря инициативе Фора его институтом во многие страны и многим лицам рассылаются анкеты с извещениями о ходе солнечных явлений и с прогнозами о солнечных пятнах. Это прекрасное начинание должно, по моему глубокому убеждению, явиться зародышем тех информационных, которые медицинская наука будет ежедневно получать в будущем от астрономов, астрофизиков, геофизиков и метеорологов.

Вопрос о влиянии пятнообразовательного процесса на организм привлек также внимание английского врача К. Моррелла, который 17 августа 1928 г. на Международном конгрессе королевского института народного здравоохранения в Дублине выступил с докладом «О влиянии солнечных бурь на убийства, эпилепсию и самоубийства». Как ни разнородны по своей патопсихо-

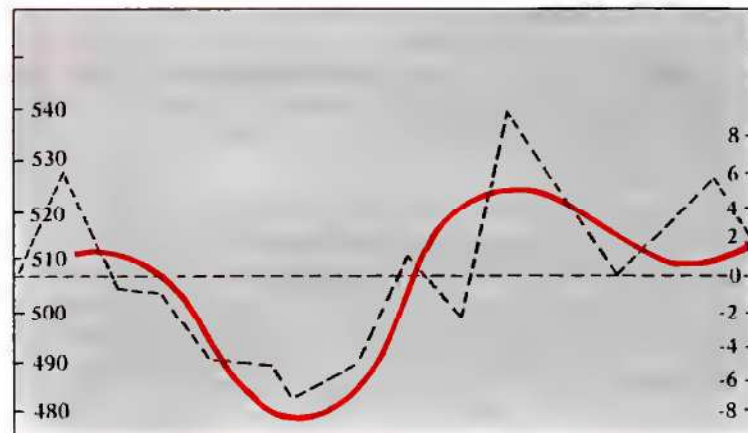


Рис. 101. Частота эпилептических припадков и солнцедетельность с 1919 по 1922 г. Красная кривая — солнцедетельность, пунктир — частота припадков (по Р. Аману и Г. Критцингеру)

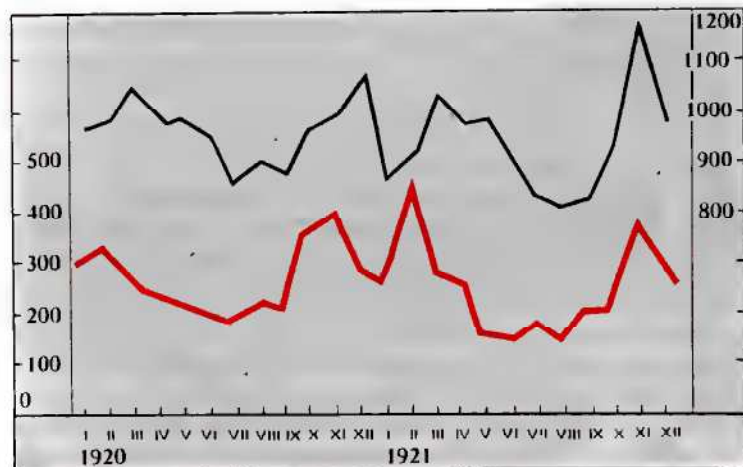


Рис. 102. Соотношение между частотой эпилептических припадков (верхняя кривая) и атмосферным электричеством (нижняя кривая) (по Г. Махомсду)

физиологической природе эти явления, однако частота их, по-видимому, также стоит в зависимости от солнечной деятельности. Основную роль в возникновении их, очевидно, играет изменение в функциях нервно-психического аппарата, которое уже и обуславливает собою как высшую нервную деятельность — поведение в случае убийства или самоубийства, так и известные патологические нервные процессы в случае припадка эпилепсии.

Во время своего доклада Моррелл демонстрировал кривые: частоту убийств, самоубийств и эпилептических припадков по Англии за 1921 — 1924 гг., а также кривые солнечных пятен и факелов по данным Гринвичской обсерватории. Благодаря любезности Моррелла мы имеем возможность как привести в настоящей книге цифровой материал, которым пользовался Моррелл, так и построить по данному материалу кривые (табл. 39, рис. 99).

Исследуя настоящий вопрос, Моррелл пришел к такого рода выводам: по его мнению, соотношение между кривыми показывает, что солнечная деятельность скорее обуславливает общее направление в ходе остальных кривых, чем определяет степень этого направления, т. е. степень подъема или падения. В то же время нет никакого основания считать, что известная совпадемость в ходе кривых есть явление случайное. Так, коэффициент корреляции, вычисленный Морреллом по методу Гальтона, дал для частоты самоубийств и солнечной деятельности в 1921 г. величину, равную +0,47, а в 1924 г. +0,54. Дальнейшее исследование вопроса привело Моррелла к положительным заключениям.

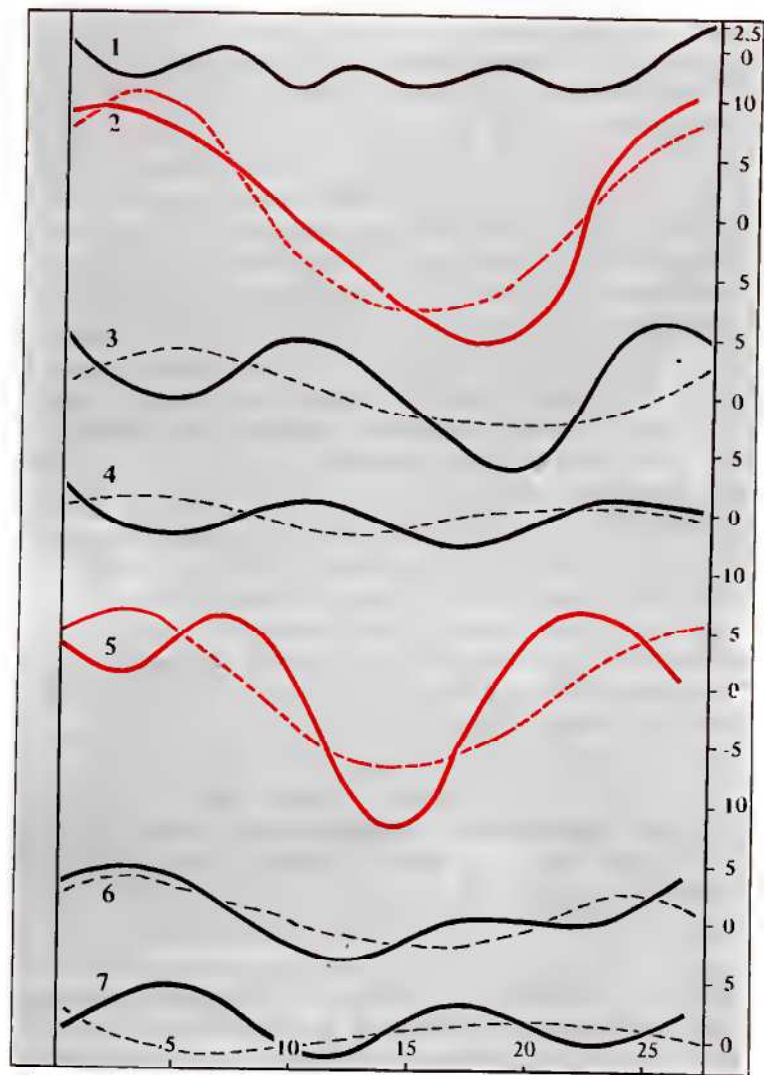
В то же время Моррелл считает, что мы стоим перед чрезвычайно сложным вопросом: каковы механизмы воздействия электрических процессов, имеющих место на Солнце, на жизненные функции живого организма человека? Указывая на разнообразие солнечных радиаций, Моррелл полагает, что среди данного разнообразия имеются некоторые особые радиации, которые могут непосредственно влиять на человека, т. е. являются одним из основных факторов, определяющих собою общее направление поведения. Конечно, эти солнечные радиации совершенно нелепо было бы считать виновниками таких действий, как убийство, самоубийство, или таких явлений, как эпилептические припадки, однако

возможно, что, изменяя нервно-психический тонус, они могут склонить человеческий организм и его психику, находящиеся в неустойчивом равновесии, к известного рода поступкам и проявлениям. Несомненно также, по мнению Моррелла, и то, что солнечные влияния стоят вне какой-либо связи с климатическими и сезонными факторами и являются вполне самостоятельными агентами космического происхождения, определяющими тонус человеческого поведения, а следовательно, и контролирующими кардинальные жизненные функции.

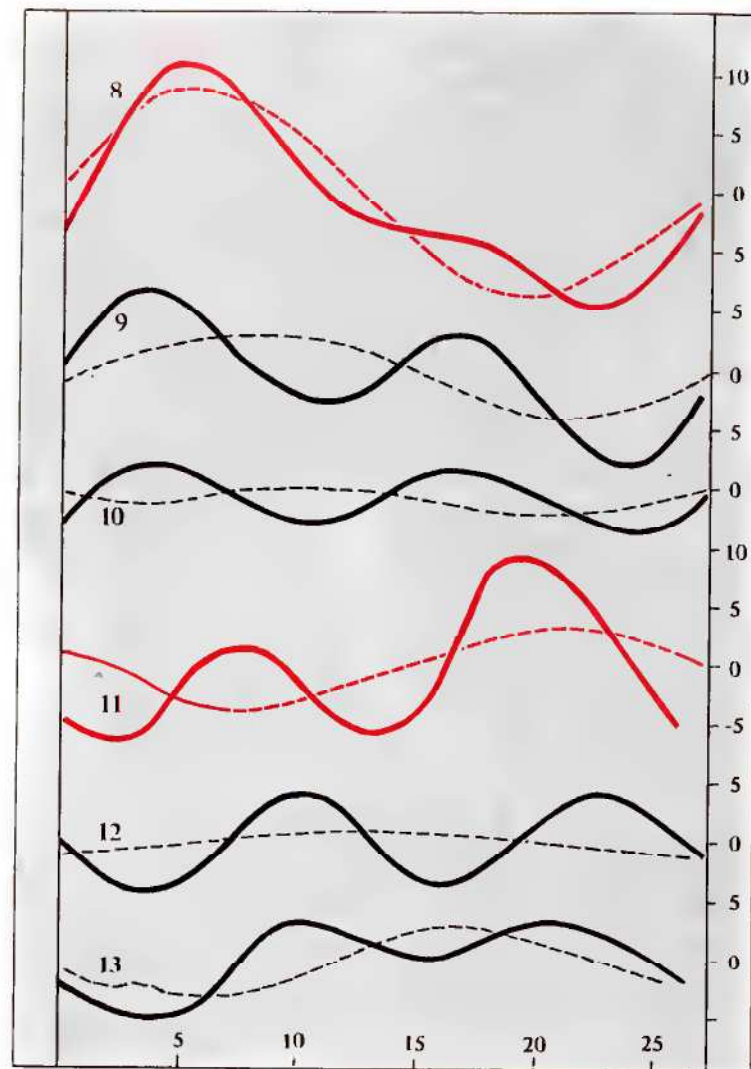
Новейшие изыскания, произведенные Морреллом, по его мнению, показывают, что жизнь и многие из ее проявлений находятся под сильным влиянием солнечных агентов и что это влияние простирается гораздо глубже, чем об этом можно было бы думать. Моррелл утверждает, что в самом недалеком будущем может возникнуть необходимость в практическом применении открытий, сделанных в данном направлении, в области профилактической медицины в смысле возможности предварительных предсказаний субъектам с неустойчивой психикой о грозящей им опасности.

Работа Моррелла нас интересует только потому, что в ней также идет речь о смерти. Что же касается самой проблемы о связи между солнечной деятельностью, с одной стороны, и убийствами, самоубийствами и эпилепсией — с другой, то эта проблема уже была выяснена ранее в нашей работе 1927 г. «О соотношении между периодической деятельностью Солнца и преступностью» (Москва), в нашей другой работе 1928 г. — «Модификация нервной возбудимости под влиянием пертурбаций во внешней среде» (Берлин) и в статистике Аммана (Ammann) и Критцингера (Kritsinger), рис. 101, в работе Махомеда (Mahomed), рис. 102.

Что касается пункта о связи между частотой эпилептических припадков и солнечными процессами, то не будет лишним здесь вспомнить о старых исследованиях русских врачей Соколова и Орлеанского о связи между эпилепсией и земным магнетизмом, поскольку ряд явлений в земном магнитном поле находится в прямой зависимости от пятнообразовательной активности Солнца. Как тот, так и другой врач независимо друг от друга пришли к одному и тому же выводу: распределение эпилептических припадков во времени представляет



Р и с. 103. Напряженность электрического поля атмосферы и физиологические явления (за различные периоды и по разным странам).
Кривые. 1 — смертность, 2 — атмосферное электричество, 3 — менструации, 4 — рождаемость, 5 — атмосферное электричество, 6 — мен-



струации, 7 — рождаемость, 8 — атмосферное электричество, 9 — число эпилептических припадков, 10 — число эпилептировавших лиц, 11 — атмосферное электричество, 12 — число эпилептических припадков, 13 — число эпилептировавших лиц (по Св. Аррениусу)

известную аналогию с явлениями земного магнетизма. Аналогия эта усматривается в суточном распределении припадков и обнаруживается в обратной пропорциональности количества припадков со степенью напряжения земного магнетизма (рис. 103). Все другие метеорологические элементы в указанном направлении обнаруживают отрицательные результаты. Св. Аррениус подверг цифровой материал, собранный Соколовым, математической обработке, в результате которой оказалось, что частота эпилептических припадков стоит также в известном соотношении с ходом атмосферного электричества.

Хотя Соколов в своей работе и пишет, что «соотношения между магнитными возмущениями (бурями) и развитием припадков, по-видимому, не существует», все же его работа, а также и работа Орлеанского представляют для нас интерес в том отношении, что указывают на связь между припадками острой болезни головного мозга — эпилепсии и колебаниями в магнитном поле Земли или электрическом поле атмосферы, которые находятся в своих месячных или годовых вариациях в непосредственной связи с солнечными пертурбациями. В работах Соколова и Орлеанского мы имеем дело лишь с суточным периодом.

Из вышеизложенного мы видели, что установление связи между смертностью и явлениями на Солнце имело место в 1910 — 1930 гг. текущего столетия и было доказано статистическими работами ряда авторов: Киндлинманном — в 1910 г., Чижевским — в 1915 г., Фором, Сарду и Валло — в 1922 г., Морреллом — в 1928 г. и др. Из совокупности работ этих авторов можно было сделать следующий основной вывод: эруптивная деятельность Солнца через посредство X-агентов (солнечные корпускулы, ионизация или коротковолновое излучение) так влияет на человеческий организм, находящийся в состоянии болезни, перевозбуждения, дряхлости и т. д., что может повлечь за собою смерть, т. е. космический фактор не обуславливает смерти, но предрасполагает к ней организм, находящийся в неустойчивом равновесии.

Как и нужно было ожидать, эти первые работы позволили наметить лишь общие закономерности в данном явлении. В дальнейшем предстояло его углубление, детальная проработка его. По этому поводу как мы, так и д-р Фор со своими коллегами с полной ясностью

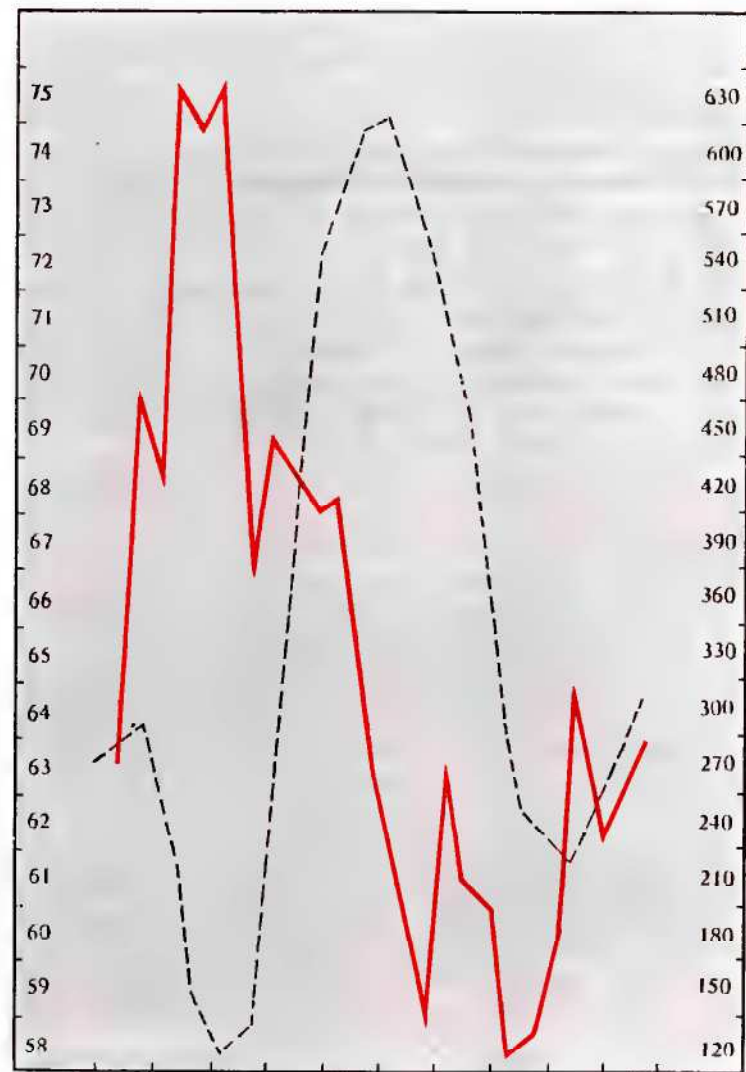


Рис. 104. Частота эпилептических припадков и колебания в магнитном поле Земли с 1887 по 1899 г.

Красная линия — суточный ход напряжения земного магнетизма, пунктир — частота эпилептических припадков (по М. Соколову)

высказались о необходимости изучения возможно больших статистических материалов, изучая вопрос по дням, изо дня в день и по всем тем периодам, которые обнаруживает в себе эруптивная и пятнообразовательная деятельность Солнца. А как мы знаем, активность Солнца кроме главного периода в 11 лет имеет еще очень много периодов большей или меньшей длительности.

Так или иначе очень многие из этих периодов могли быть обнаружены на Земле, в электрических и магнитных явлениях в атмосфере и земной коре. Особенно отчетливую зависимость земные магнитно-электрические явления обнаруживают от синодического, видимого вращения Солнца, вернее, от передвижения вместе с вращающимся Солнцем мест возмущения, эруптивных центров и пятен на Солнце. Время обращения (синодическое) Солнца вокруг своей оси равно 27 дням.

Этот 27-дневный период очень хорошо и ясно выражен в ходе магнитных элементов земного магнетизма, в магнитных бурях, в северных сияниях и т. д. В наших работах неоднократно открывался 27-дневный период в тех или иных биологических явлениях.

Так, например, ясному присутствию 27-дневного периода в нервно-психической деятельности специально посвящена работа в 1915—1917 гг., выдержки из которой можно найти в «Немецко-русском медицинском журнале» (т. 4, № 8, стр. 411 и 437, август 1928 г., Берлин). Но справедливость требует указать, что тот же 27-дневный период в биологических функциях был задолго до нас открыт другими исследователями.

Сванте Аррениус в 1898 г. установил 27-дневный период для менструаций, эпилептических припадков и других явлений. Русский физиолог Н. Я. Пэрна (1925 г.) собрал громадный статистический материал о разнообразных функциях физиологической и психической деятельности человека, частично ведя наблюдения над самим собою, и пришел к выводу о существовании ясно выраженного 27—28-дневного периода.

Наконец, 27-дневный период был найден в 1920 г. в развитии гриппозных эпидемий Б. Спиром (B. Spear). Нами указывалось еще в 1927 г., что в ходе водных эпидемий брюшного тифа обнаруживается та же периодичность. Не будем приводить другие примеры, которых немало.

Исследователи, занимающиеся изучением связи между человеческой смертностью и активностью Солнца, были крайне обрадованы в 1934 г., когда в «Virchow's Archiv» (том 293, № 2, стр. 272, 1934 г.) появилась прекрасная работа Т. и Б. Дюль под заглавием «О зависимости состояния здоровья от внезапных извержений на Солнце и о существовании 27-дневного периода в смертных случаях».

Блестящая статья братьев Дюль полностью подтвердила основные положения и идеи, уже давно высказанные нами в наших работах. Так как работа братьев Дюль основана на глубоком изучении данного вопроса, на фундаментальных и точных статистических данных и содержит много интересных положений, считая весьма уместным подробно остановиться на ее рассмотрении.

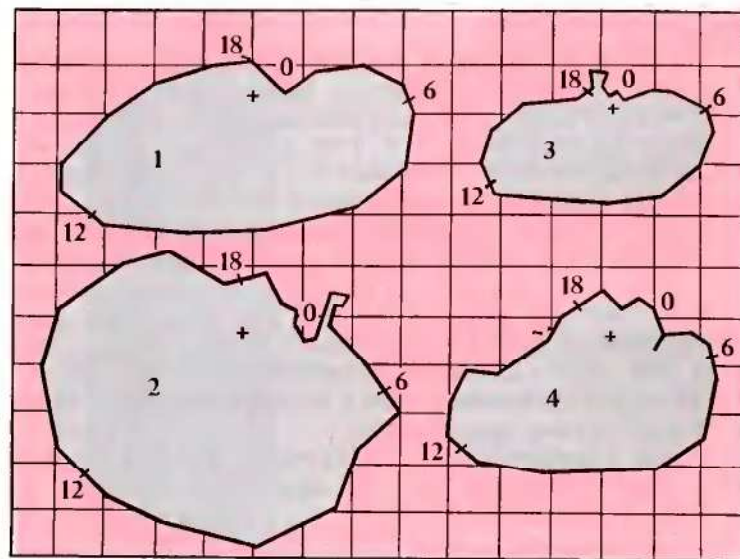


Рис. 105. Векторная диаграмма суточного хода горизонтальной составляющей земного магнитического поля в дни, спокойные при максимуме (1) и при минимуме (3) солнечных пятен, и в дни, беспокойные при максимуме (2) и минимуме (4) солнечных пятен. Единица масштаба = 10 (по Ангелгейстону, Бартельсу)

Братья Дюль получили в свое распоряжение для первой работы статистические материалы о смертности по дням с указанием причин смерти (индивидуальная оценка), а также материалы о самоубийствах и смерти от несчастных случаев из двух пунктов: из Копенгагена — 36 тыс. случаев смерти за 1928—1932 гг., из Цюриха — 4 тыс. за то же время, следовательно, всего за 5 лет 40 тыс. индивидуально оцененных случаев с отношением каждого отдельного случая к определенному дню, возрасту, полу, заболеванию и причине смерти. Причины смерти и заболеваний составили 14 рубрик.

Авторами указанного исследования были составлены очень подробные сводные таблицы для каждого дня за все 5 лет, причем эти таблицы заключали в себе все необходимые сведения о причинах смерти. Когда эта кропотливая работа была готова, немецкие ученые решили сравнить ход смертности от разных заболеваний с ходом активности Солнца, с солнечными извержениями.

Из всего изложенного в этой книге выше известно, что учет солнечной активности может быть двояким: 1) непосредственно чисто астрономического или астрофизического характера, т. е. учет солнечных пятен, их количества, площади, полярности и т. д., учет протуберанцев, факелов, флоккул, четок и т. д., 2) учет тех влияний, которые солнечные феномены вызывают на Земле: северные сияния, магнитные вариации, магнитные бури, атмосферное электричество и многие другие явления. Все они отражают в той или иной мере солнечные пертурбации. Следовательно, ученый вправе выбрать себе способ сравнения физиологических феноменов. Он их может сравнивать либо с астрофизическими, либо с геофизическими явлениями.

Таким образом, дни с магнитными бурями оказываются разделенными друг от друга промежутками в 27 дней, совпадающими с периодами вращения верхних слоев Солнца, т. е. обращения тех мест на Солнце, которые продуцируют те или иные радиации — корпускулярную или магнитную.

Для своих статистических работ авторы выбрали хорошо известный метод, который приходится часто применять для работ такого рода. К исследованию таких вопросов этот метод наложения периодов друг на

Рис. 106. Параллелизм в динамике магнитных бурь по семи различным магнитно-метрическим станциям земного шара

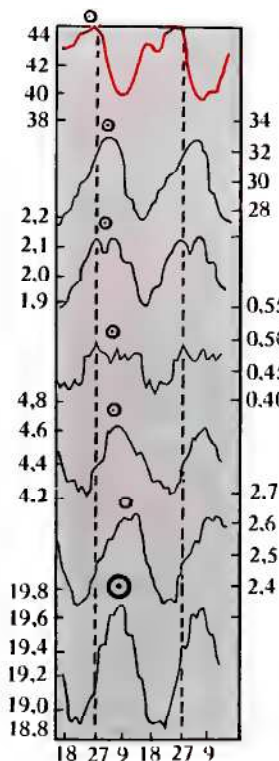
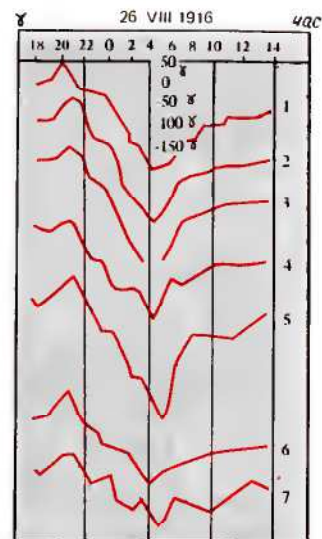


Рис. 107. Первая кривая сверху — число солнечных пятен по 27-дневному периоду. Среднее число из 68 оборотов Солнца за время с 1 января 1928 по 31 декабря 1931 г.

Вторая кривая — ход магнитных возмущений (мировой итог) по 27-дневному периоду обращения Солнца.

Третья кривая — ход числа скончавшихся в Копенгагене от заболеваний нервной системы и органов высшей нервной деятельности по 27-дневному периоду обращения Солнца. Кривая исчислена на основании 3720 случаев смерти.

Четвертая кривая — ход числа смертей от самоубийств в Копенгагене по 27-дневному периоду обращения Солнца. 849 самоубийств.

Пятая кривая — ход числа смертей в Копенгагене по 27-дневному периоду обращения Солнца. 8099 смертных случаев.

Шестая кривая — ход смертей в Копенгагене от разных причин (кроме убийств) по 27-дневному периоду обращения Солнца. 35 244 случая (по Т. и Б. Дюль)

друга был применен нами уже в 1915 г. Он состоит в том, что весь имеющийся цифровой материал, т. е. так называемые эмпирические ряды за все время, делится на группы в 27 дней каждая. Затем эти группы пишутся одна под другой, сверху вниз и, наконец, складываются друг с другом, а итог делится на число групп. Также поступают с данными второго дня и т. д. Сопоставив друг с другом полученные результаты, будем иметь среднее арифметическое всех групп, в котором все основные закономерности должны проявить себя чрезвычайно рельефно, а отклонения и случайные явления должны сгладиться. Таковы законы этого метода.

Материал смертности по Копенгагену с 1 января 1928 по 31 декабря 1932 г., т. е. за пять лет, дал 68 групп по 27 дней каждая. На те же синхронные периоды были разделены все данные о магнитных бурях, а также и цифровые данные относительных чисел Вольфа — Вольфера. Результаты всех этих вычислений представлены в форме кривых, которые приводятся на рис. 107.

Из рассмотрения этих весьма важных кривых вытекают следующие закономерности:

1) Колебания смертности от разных причин в Копенгагене в течение 27-дневного периода стремятся совпадать с 27-дневным периодом в ходе солнечных пятен, магнитными вариациями и северными сияниями.

2) Наиболее тесную связь между указанными солнечными и геофизическими феноменами в Копенгагене обнаруживают смерти от заболеваний нервной системы и органов высшей нервной деятельности. Этого и следовало ожидать априорно. Здесь мы видим полное совпадение кривых, изображающих ход магнитных пертурбаций и смертности от заболеваний нервной системы.

На рис. 107 видны черные точки: они показывают отставание максимумов в ходе смертности. Наибольшее отставание от максимума в ходе солнечных или магнитных факторов видно из кривой смертности от болезней дыхательных путей. Оно равно восьми дням.

Рассматривая кривые, надо помнить, что каждая из них представляет собою средний ход 68 кривых. Это с несомненной очевидностью говорит о существовании

мощного влияния солнечных пертурбаций на те физиологические приборы в организме человека, которые управляют основными жизненными функциями. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что наблюдается сходство кривых даже в деталях. Нельзя не согласиться, что явление более чем замечательное.

Тщательно обработав статистический материал по Копенгагену, братья Дюльз задались целью изучить смертность в том же отношении и по какому-либо другому городу. Действительно, огромную ценность приобрели бы результаты такой работы в том случае, если бы две кривые, представляющие ход чисел смертности от одной и той же группы болезней в двух городах, очень удаленных один от другого, обнаружили бы ясное сходство в своем ритме. Такого рода работа и

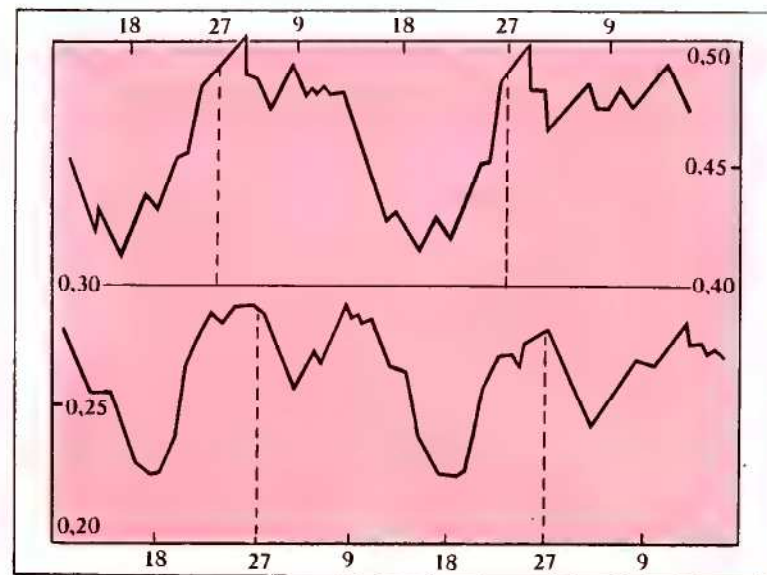


Рис. 108. Верхняя кривая — динамика числа умерших в Копенгагене от самоубийств по 27-дневному периоду обращения Солнца. Среднее из 68 обращений Солнца за время с 1 января 1928 по 31 декабря 1932 г. 849 случаев самоубийств.

Нижняя кривая — динамика числа умерших в Цюрихе от самоубийств по 27-дневному периоду обращения Солнца. 482 случая самоубийств (по Т. и Б. Дюльз)

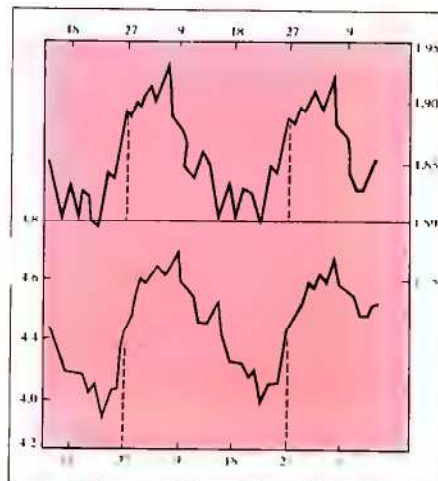
была выполнена указанными немецкими исследователями на статистическом материале смертности от некоторых болезней по Цюриху за тот же период времени — 1928 — 1932 гг.

Сами авторы пишут, что полученные ими результаты превосходили самые смелые ожидания. Рис. 119 и 120 лучше слов говорят об этом. Оказалось, что кривые совпадают одна с другой не только в общих чертах по 28-дневному периоду, но и в частных деталях. Но тут есть одна крайне важная подробность: на рисунках по Копенгагену кривые отодвинуты на два дня влево, это значит, что за данный промежуток времени в пять лет максимум в Цюрихе приходится на два дня позже, чем в Копенгагене. Данный факт я хотел бы особенно подчеркнуть, ввиду того что изучение его более детально, чем это было сделано немецкими авторами, поможет пролить свет на вопросы о механизме действия.

В самом деле, чем объяснить данный феномен отставания или, наоборот, упреждения в зависимости от географической широты места? Между Копенгагеном и Цюрихом с севера на юг — около 1000 км. Геомагнитные явления в Копенгагене и Цюрихе проявляют себя строго одновременно, электромагнитные

Рис. 109. Вверху — динамика числа умерших в Цюрихе от *organism circulationis* по 27-дневному периоду обращения Солнца. Среднее из 68 оборотов Солнца за время с 1 января 1928 по 31 декабря 1932 г. 3381 смертный случай.

Внизу — динамика числа умерших в Копенгагене от *mort. organism circulationis et marasme senilis* по 27-дневному периоду обращения Солнца за те же годы. 8099 смертных случаев (по Т. и Б. Дюллю)



волны, излучаемые местами возбуждения на Солнце, должны были бы достигать этих двух городов также одновременно. Не то может быть с солнечными корпускулами: внедряясь в земную атмосферу, они не равномерно охватывают ее, а избирательно, в согласии с теми или иными метеорологическими феноменами и геофизическими условиями. Хорошо известно, что пути потока корпускул от Солнца имеют очень сложную траекторию, а сами корпускулы не вполне равномерно распределяются в атмосфере, а в некоторой зависимости от широты места и других условий.

Получив столь знаменательный результат в итоге своих исследований, братья Дюлль не остановились на достигнутом, а решили еще раз проверить свои цифровые работы, применив к обработке данных несколько видоизмененный метод.

Как известно, средней силы магнитные пертурбации повторяются через 27 дней, в то время как очень большие часто стоят изолированно или же наступают в промежутки, близкие к 30 дням. Естественно, представлялось очень любопытным подробно изучить вопрос о том, совпадают ли во времени эти крупные магнитные бури с ходом смертности. Для этой цели авторы сделали следующее: за время в пять лет, с 1928 по 1932 г., были выбраны все те дни, в которые, согласно данным геомагнитных обсерваторий, имели место сильные магнитные бури. Оказалось, что за указанный пятилетний период имели место 67 сильных магнитных бурь, т. е. 67 дней с сильными магнитными пертурбациями. День магнитной бури был обозначен буквой «п». По оси «п» (пунктир, рис. 110 и 111) путем наложения периода на период были получены средние величины из 67 и для нескольких соседних дней: для 10 дней до «п» и для 10 дней после «п». Таким образом авторами были получены средние кривые хода магнитных бурь, которые и были сопоставлены с ходом смертности от разных причин в Копенгагене и Цюрихе. При обработке материалов было замечено, что из числа 67 дней на 1930 г. приходится 22 дня с сильными пертурбациями (вместо 13 дней в среднем). Действительно, в 1930 г. имело место наибольшее число магнитных бурь и бури были самыми сильными. Надо запомнить, что 1930 год был годом сильной эруптивной деятельности Солнца. Эта

последняя представлена братьями Дюль в нескольких чертежах.

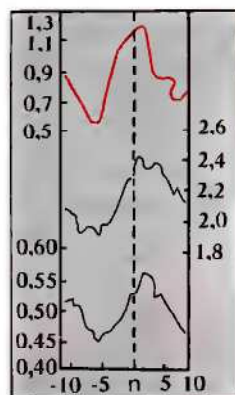
Из рассмотрения кривых видна связь как между магнитными бурями и смертностью в Копенгагене и Цюрихе, так и связь смертности в двух городах. Ход смертности в Копенгагене и Цюрихе в основных точках кривых стремится совпадать. Таким образом, связь данных явлений совершенно неоспорима. В данном случае, несмотря на другую методику исчисления, результат оказался тем же самым. Все это с неоспоримой очевидностью говорит за то, что специфические излучения Солнца оказывают чрезвычайно мощное действие на некоторые физиологические аппараты нашего организма.

Вскоре после того как немецкими авторами была закончена работа с данными о смертности по Копенгагену и Цюриху, они приступили к обработке материалов

Р и с. 110. Вверху — динамика магнитных возмущений за период в 20 дней: за 10 дней до и через 10 дней после наиболее сильных пертурбаций на Солнце за время с 1 января 1928 по 31 декабря 1930 г. Среднее из 22 периодов по 20 дней.

В середине — динамика числа умерших в Копенгагене от *mort. systematis nervosi et mort. organ sensorium*. За те же периоды. 771 смертный случай.

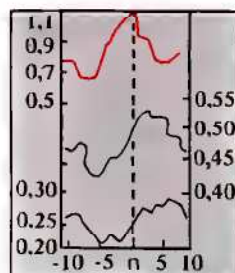
Внизу — самоубийства в Копенгагене. 180 случаев за то же время (по Т. и Б. Дюль)



Р и с. 111. Вверху — ход магнитных возмущений по 20-дневным периодам. n — сильнейшие волнения на Солнце. Всего 67 20-дневных периодов за время с 1 января 1928 по 31 декабря 1932 г.

В середине — самоубийства в Копенгагене за те же периоды. 849 смертных случаев.

Внизу — самоубийства в Цюрихе за те же периоды. 482 смертных случая (по Т. и Б. Дюль)



о смертности во Франкфурте-на-Майне и в 1935 г. уже опубликовали свою следующую работу: «Новые исследования соотношения между ежедневным числом смертных случаев и магнитными бурями». В эту работу был включен также очень большой статистический материал — 30 тыс. смертных случаев.

Из всего материала, распределенного по дням, полам, возрастным классам и причинам смерти, авторы выделили прежде всего те три группы причин смерти, которые обнаружили во время прежних обработок особенно ясную зависимость от определенных солнечных и геофизических явлений. Затем авторы складывали число умерших этих трех групп в Копенгагене, Цюрихе и во Франкфурте-на-Майне за каждый отдельный день обработанного промежутка времени от 1 января 1928 до 31 декабря 1932 г., для того чтобы по возможности устранить местные влияния, которые, несомненно, существуют помимо искомых. За 1927 дней авторы получили 24 739 смертных случаев, что составляет больше $\frac{1}{3}$ всего материала по данным о смертности (70 тыс. случаев).

Одним из поразительнейших результатов этих последних исследований является тот, что промежуток времени, лежащий между максимальным магнитным возмущением и подъемом цифр смертности в 1930 г., был в среднем короче, чем в остальные четыре года: 1928, 1929, 1931 и 1932. В эти годы он равнялся от 2 до 5 дней, в среднем от 3 до 4 дней, тогда как в 1930 г. в те же дни, когда появились самые сильные магнитные волнения, точно и одновременно достигали своей наибольшей высоты цифры смертности.

Остановимся на графических результатах этой работы Дюллей.

Она дает представление о сравнительно сильном подъеме магнитной деятельности незадолго до дней и в самые дни с особенно высокими цифрами смертности. Как велики были в дни и после дней с сильными магнитными возмущениями цифры смертности, характеризует рис. 112.

На рис. 113 авторы показывают возрастание цифр смертности после «суммарного» дня магнитной бури за все пять лет, а именно: в верхней кривой — данные только особенно отличающиеся земным магне-

тизмом в течение равноденственных месяцев, а в нижней — для всех прочих месяцев.

Рис. 114 и 115 были исчислены на основе 27-дневного периода. При этом методе весь ряд наблюдений за один или соответственно за пять лет был разделен на группы по 27 дней каждая; они распределялись по рядам и складывались. На рисунках представлены, следовательно, суммарные кривые. Рис. 114 и 115, несмотря на совершенно другую методику, все же показывают в сущности то же самое, что и предшествующие кривые. Из них также ясно вытекает и незначительное передви-

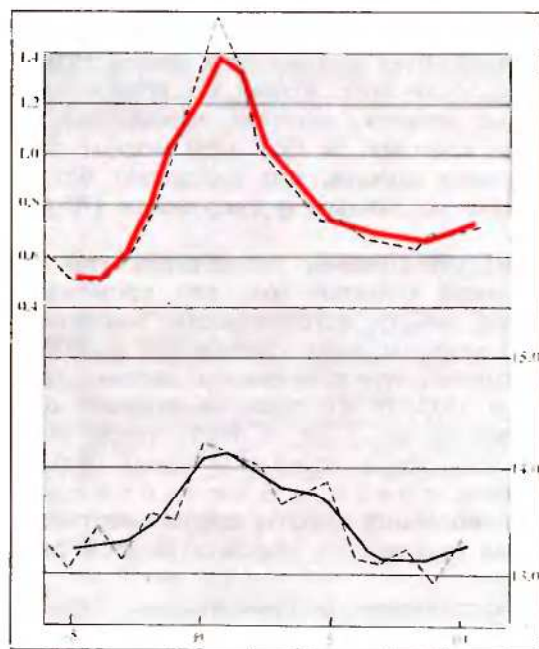


Рис. 112. Вверху — средняя динамика магнитной активности до и после наиболее сильных магнитных бурь (60 магнитных бурь) с февраля 1930 по январь 1931 г.

Нижняя кривая — соответствующий ход числа умерших от *suicidi*, *morbi mentis*, *morbi systematis nervosi*, *morbi organ. sensorium et morbi organ. circulationis* в Копенгагене, Франкфурте-на-Майне и Цюрихе. В точке п отложены дни с особенно сильными магнитными возмущениями. Всего 4899 смертных случаев (по Т. и Б. Дюль)

жение фаз между кривыми земного магнетизма и смертности в 1930 г. и равный примерно 3—4 дням сдвиг фаз в остальные годы. Этот последний на рис. 115 был осуществлен так, что нижняя кривая (смертность) была перемещена на четыре дня влево. Кроме того, из рисунка видно, что от суммирования 68 рядов по 27 дней каждый (соответственно, следовательно, периоду наблюдений в пять лет) получается уже значительное сглаживание амплитуды как у кривой волнений земного магнетизма, так и у кривой смертности.

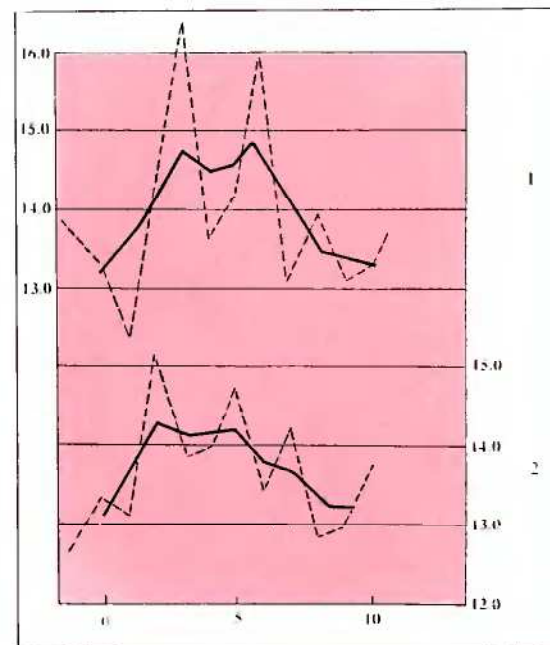
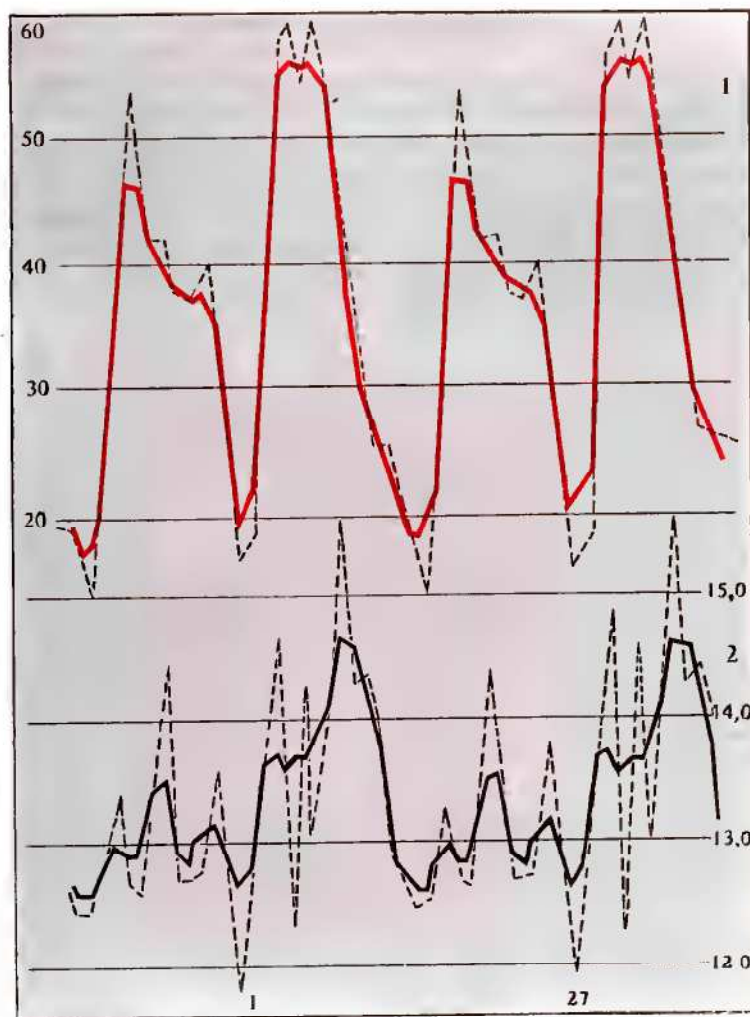


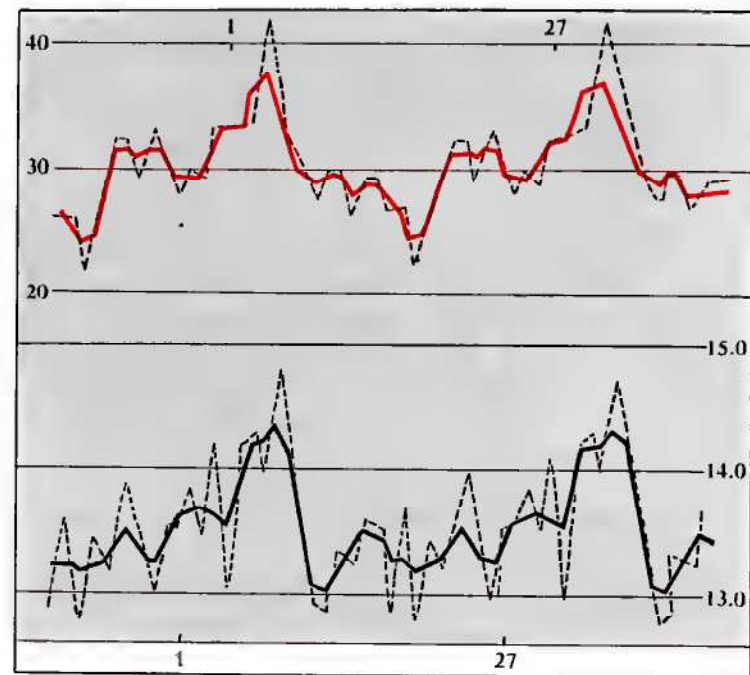
Рис. 113. Вверху — средний ход числа умерших от *suicidi*, *morbi mentis*, *morbi systematis nervosi*, *morbi organ. sensorium et morbi organ. circulationis* в Копенгагене, Франкфурте-на-Майне и Цюрихе за время в 30 периодов с особенно сильными магнитными возмущениями. От февраля до мая и от августа до октября 1928 и до 1932 г. 12 393 смертных случаев. Внизу — средний ход числа скончавшихся от *suicidi*, *morbi mentis*, *morbi systematis nervosi*, *morbi organ. sensorium et morbi organ. circulationis* в Копенгагене, Франкфурте-на-Майне и Цюрихе за время в 60 периодов с особенно сильными магнитными возмущениями. С 1 января 1928 по 31 декабря 1932 г. 24 739 смертных случаев (по Т. и Б. Дюль)



Р и с. 114. Вверху мировой итог хода магнитных возмущений по 27-дневному периоду обращения Солнца. Среднее из 14 оборотов Солнца за время с 30 декабря 1929 по 11 января 1931 г. Внизу — соответствующий ход числа скончавшихся от *suicidi, mort. mentis, mort. systematis nervosi, mort organ, sensorium et mort. organ. circulationis* в Копенгагене, Франкфурте-на-Майне и Цюрихе. 4804 смертных случая (по Т. и Б. Дюль)

Важнейшие результаты, которые статистические исследования Дюллей фактически обнаружили, говорят, следовательно, в пользу уже высказанного в самом начале положения о влиянии на биологические процессы излучений, исходящих от Солнца.

В 1937 г. появилась новая работа братьев Дюль. В этой работе все вышеуказанные заключения получили новое подтверждение на новых цифровых и статистических материалах, как, например, на материалах Берлина, Гамбурга и Будапешта. Таким образом, синхронизм смертности по крупнейшим городам Европы был снова



Р и с. 115. Вверху мировой итог динамики магнитных возмущений по 27-дневному периоду обращения Солнца. Среднее из 68 оборотов Солнца за время с 1 января 1928 по 31 декабря 1932 г. Внизу — соответствующий ход числа скончавшихся от *suicidi, mort. mentis systematis nervosi, mort organ, sensorium et mort. organ. circulationis* в Копенгагене, Франкфурте-на-Майне и Цюрихе. 24 739 смертных случаев (по Т. и Б. Дюль)

подтвержден и доказан, равно как и зависимость динамики смертности от солнечных излучений.

С особым удовольствием отмечаю здесь то внимание к нашим трудам в этой области, проявленное братьями Дюльм как в этой статье, так и в специальном сборнике «Медицинская метеорологическая статистика» (1937 г.) и в докладе на Франкфуртской Konferenz für medizinisch-naturwissenschaftliche Zusammenarbeit (30 и 31 марта 1936 г.).

Заканчивая обзор прекрасных работ Дюльм, я считаю должным выразить восхищение тщательностью и добросовестностью их блестящих исследований.

Глава X УТРАЧЕННОЕ РАВНОВЕСИЕ И СПАСИТЕЛЬНЫЙ ЭКРАН

Громадный материал о смертности, собранный нами, д-ром Фором и его коллегами, а также братьями Дюльм, устанавливает абсолютно неопровержимый и точный научный факт: число случаев смерти распределяется по ходу времени патогенным или в данном случае, вернее, мортотенным действием некоторых радиаций Солнца, стоящих в причинной связи с извержениями и пятнами на его поверхности. Природа этих радиаций, их качество и другие их свойства нам известны еще очень неполно.

Однако было бы совершенно неверным предполагать, что заболевания или смертные случаи вызываются космическими или атмосферно-теллурическими явлениями. Этого, конечно, допускать нельзя. Речь может идти о том толчке со стороны указанных внешних факторов, который, падая на подготовленный организм, приводит его к гибели. Если стать на эту точку зрения, то станет ясным, что время усиленной смертности определяется космическими факторами, а число смертей — готовностью организма к восприятию внешнего влияния, в данном случае космических радиаций вредоносного характера. Поэтому, естественно, необходимо строго разделять: 1) внешнее воздействие на организм и 2) готовность организма к его восприятию. Это две вещи совершенно разного значения.

Тем не менее не лишено вероятности и то предположение, что если данного характера космическое излучение повторяется часто или имеет слишком большую длительность, то и оно может настолько расшатать организм, что станет фактором готовности, т. е. обратится из фактора предрасполагающего в фактор вызывающий, провоцирующий. Иными словами, длящегося в течение многих дней влияния даже самых слабых электрических импульсов было бы, пожалуй, достаточно, чтобы в конечном итоге вызвать расстройство в электрическом хозяйстве больного организма.

С другой стороны, возможно, что солнечные извержения, наступившие неожиданно и резко после долгого затишья, тотчас же после минимума, могут вызвать большой биологический эффект — резко увеличить число смертных случаев, так как за время спокойствия накопилось большое число больных кандидатов. В то же время несомненно, что частые импульсы космического излучения резко уменьшают численность кандидатов на смерть или на ухудшение заболевания. В таком случае даже резкое усиление космического фактора не будет сопровождаться особенно высоким поднятием числа заболеваний или смертности. Отсюда вытекает, что при тщательном изучении данного вопроса все эти моменты должны быть приняты во внимание.

Несомненно также, что при изучении биологических или физиологических эффектов действия солнечных или космических факторов необходимо принимать для каждого отдельного случая во внимание и действие метеорологических агентов, действие «погоды»: давления, температуры, влажности, ветренности и многих других. Все эти факторы, как показывает статистика (огромное число исследований), оказывают специфическое влияние на организм и не могут быть обойдены вниманием при изучении данной проблемы, тем не менее метеорологические факторы, не зависящие от Солнца, согласно нашим статистическим работам, играют второстепенную роль.

Теперь стоят перед нами два вопроса: 1) каков механизм этих губительных влияний? и 2) как их предотвратить, как уберечь от них человека?

О природе механизма этого явления мнения авторов расходятся. Одни думают (с очень вескими основаниями), что причиной являются электромагнитные излучения с короткой длиной волны. Такие короткие волны могут излучать солнечные феномены при извержениях, протуберанцах, при вихревых бурях на Солнце. Эти волны через 8 мин. 17 сек. достигают Земли, проходят через ее атмосферу и действуют на организм, на его рецепторные аппараты.

Другие думают, что причина лежит в электрических и магнитных влияниях земной атмосферы и земной коры, находящихся в зависимости от электромагнитных и корпускулярных радиа-

ций Солнца¹. Эта гипотеза правдоподобна, но она значительно сложнее. Наконец, быть может, и те и другие влияния имеют место в действительности.

Во всяком случае неоспоримо, что солнечные феномены в пределах от одних до трех-четырех суток от их появления на Солнце губительно влияют на старые, хилые, больные, с резко выраженным атеросклерозом, дегенерацией сердца организмы, а также и в моменты кризисов при инфекционных заболеваниях и т. д. Мы беремся утверждать, что солнечные излучения влияют на самые интимные и глубокие жизненные функции: на нервную систему, на центры дыхания и кровообращения, вызывая в них явления спазма, перевозбуждения, парабриоза при условии ослабленной функциональной деятельности нервных приборов. За спастическим перевозбуждением или парабриотическим состоянием следует смерть. Здесь перед экспериментатором открываются большие возможности. Электромагнитные волны такой длины ныне по методу проф. А. А. Глаголевой-Аркадьевой стало возможным получать в лабораториях и влиять ими на больных, агонирующих животных.

Для здорового человека эти влияния — ничто, или почти ничто. Но представьте себе человека старого, дряхлого, с атеросклерозом или истощенного болезнью, тяжелой хронической болезнью или, наоборот, с острой инфекцией, представьте себе человека в момент кризиса инфекционной болезни с температурой 40,5°C, с тахикардией, с еле заметным пульсом, с ослабленной сердечной мышцей, с отравленной токсинами кровью, и будет ясно, что малейший толчок извне может погубить его. Так оно и случается. Гибнут не сильные, молодые или здоровые организмы, а больные. Почти мгновенно от вредных солнечных излучений гибнут больные с болезнями нервной системы и мозга, через два — четыре дня после извержений на Солнце гибнут больные с болезнями кровообращения. старчески дряхлые, а также резко повышается число самоубийств (аффективные явления, связанные с расстройством нервной системы). Но сказанного достаточно: губительное влияние специфических солнечных излучений ныне доказано.

Скромные размеры этой книги и необходимость максимального сжатия материала не позволяют широко развернуть дискуссию по вопросу о физиологических

механизмах смертоносного действия пертурбаций в космо-теллурической среде. Громадные, накопленные наукой материалы говорят о том, что живой организм очень чутко реагирует на электромагнитные влияния. Мы знаем, каких ничтожных долей электрической энергии бывает достаточно, чтобы привести в движение ту или иную часть нашего организма, и что в организме, вероятно, существуют рецепторы, способные приходить в возбуждение от мельчайших частичек, выбрасываемых при радиоактивном распаде атома калия-40, что от этого возбуждения зависит деятельность таких важных органов, как сердце и кишечник, что такого рода рецепторами снабжены нервные клетки и т. д. Накопленные наукой факты заставляют нас думать, что живой организм, и особенно организм в состоянии болезни, должен чрезвычайно чутко вибрировать в унисон с различными факторами внешней природы, которые могут оказывать на него огромное действие. Нервная и сердечно-сосудистая системы являются, по-видимому, наиболее чуткими приемниками внешних влияний, на которые могут дать мгновенную реакцию. Закончу следующей мыслью.

Вы видите кусок стали, холодный, неподвижный и, как вы полагаете, совершенно нечувствительный ко всему, что его окружает. Искусный ремесленник взял часть этого инертного вещества, придал ему определенную форму, подверг его влиянию соседнего магнита, и вот в его массе происходит каким-то непонятным образом невидимая перемена, которая делает его способным — на что? — «показывать север и юг». Да, но сверх того на кое-что гораздо большее, чем это: его колебания будут теперь указывать для понимающего глаза возникновение и ход бурь на Солнце. Таким образом, бесчувственный кусок стали превращен в тончайший аппарат, отзывающийся на движение материи, отстоящей на 150 млн. км. Молекула железа, из которого сделана магнитная стрелка, состоит из атомов, которые в свою очередь делимы, и т. д. В органической же материи каждая молекула содержит в себе больше атомов, чем видимое небо звезд, а потому и явления, совершающиеся в таком веществе, должны быть многообразнее, чем явления, имеющие место в куске стали, а самое органическое вещество должно быть настолько

чувствительно и отзывчиво, насколько оно сложнее и утонченнее стали.

Теперь перед нами встает другой вопрос: как защитить человека от смертоносного влияния среды, если оно связано с атмосферным электричеством и электромагнитной радиацией? Как уберечь человека больного, переживающего кризис болезни? Ведь ясно, что, если кризис минует благополучно, — а кризис иногда длится только сутки-двое — человек будет жить еще десятки лет. О прямой задаче охранения именно таких больных и хочется сказать.

Наука может тут говорить достаточно громко. Да, физика знает способы оградить человека от такого рода вредных влияний Солнца или подобных им, откуда бы они не исходили. Спасителем здесь является металл: железо, сталь, свинец. Чем короче длина волны, тем толще должен быть слой металла, ограждающего человека от внешних радиаций и спасающего его жизнь.

Какой же длины волны обладают эти «вредные» электромагнитные излучения солнечных пертурбаций и извержений? По этому вопросу можно дать только более или менее правдоподобные умозаключения.

Нет надобности думать, что излучения эти обладают ультракороткой длиной волны вроде «пенетрантного» излучения. Есть основания думать, что интересующие нас излучения лежат в пределах ультрарадиоволн, т. е. сантиметр, миллиметр, гектомикрон. К ультрарадиоволнам, с одной стороны, примыкают дециметровые радиоволны, с другой — декамикронные инфракрасные лучи.

Проникают ли миллиметровые ультрарадиоволны до поверхности Земли через слой ионизированного воздуха? Это пока вопрос, но, с другой стороны, известно, что даже летящие от Солнца со скоростью 1600 км в 1 секунду электроны и ионы могут возбуждать электромагнитные волны короткой длины.

Заметим, что нейрогистолог и физиолог проф. А. В. Леонтович нашел, что нервная система обладает «приемниками» миллиметровых ультрарадиоволн. Если это так, то нетрудно рассчитать толщину того металлического экрана, который предохранит больные или старые организмы от действия этих волн.

Все полученные при расчетах величины толщины металлов, необходимых для предохранения от этих волн, не превышают долей миллиметра. Следовательно, техническое оборудование больничных палат предполагаемой нами системы не представляет абсолютно никаких затруднений, хотя следует считать даже лучшим делать металлическую обшивку палат более толстой, чтобы заодно предохранить больных и от излучений еще более коротких.

Такая палата должна быть со всех шести сторон покрыта слоем металла соответствующей толщины и соответствующей непроницаемости без единого отверстия. Вход и выход из нее должны обеспечить непроникновение вредных радиаций внутрь, что легко достигается хорошо бронированной передней с двумя дверями. Уборная также должна быть бронирована со всех сторон и примыкать вплотную к бронированной палате. Свет — искусственный, неутomляющий. Обыкновенная вентиляция замeняется подачей кондиционированного воздуха с зоной максимального комфорта. Для придания кондиционированному воздуху естественности его слегка ионизируют¹. Трубы подачи кондиционированного воздуха также бронируются, чтобы ни прямые, ни отраженные от поверхности излучения не могли проникать в палату.

Больница, имеющая подобные палаты, должна быть связана с астрономической обсерваторией. Пусть наука о звездах послужит еще и человеческой жизни. По первому сигналу астронома, следящего за солнечной поверхностью и увидевшего намеки на извержения, по первому сигналу геофизика или статистика-вычислителя, знающего тайну периодичности этих солнечных извержений и бурь, больных с указанными выше болезнями будут вносить в палату, стены которой защищают их жизнь от вредоносных влияний космоса. В такой палате больные будут лежать один, два, три дня, а если надо, то и более, пока минует кризис, не улучшится деятельность сердца и функция дыхания и пока не исчезнут смертоносные излучения. Здесь должны будут выживать в некоторых случаях даже безнадежно больные. Процент выздоровлений стариков, атеросклеротиков, болеющих гриппом, воспалением легких, миокардитом и т. д., должен будет резко повыситься.

Будущее покажет, верна или нет наша концепция о возможности такой защиты человеческой жизни. Но долг науки сегодняшнего дня со всем вниманием и серьезностью отнестись к этому предположению. Нет таких средств, которые было бы жалко мобилизовать и истратить, чтобы спасти человека от угрожающей ему смерти. Я твердо уверен, что наука ближайшего будущего попытается разрешить эту почетную задачу³.

Эта книга по эпидемиологии написана не эпидемиологом и не для эпидемиологов. Проблемы, затронутые в ней, стоят вне поля зрения современной эпидемиологии и противоречат ее современным основам, ее сегодняшнему существу. У автора книги нет никакого желания вступать в полемику с эпидемиологией. Эпидемиология, видимо, еще не созрела для восприятия идей, изложенных здесь. Понадобится еще несколько десятков лет, чтобы мы обрели общий язык и могли бы разговаривать друг с другом и придерживаться одних и тех же точек зрения. Такое время придет лет через пятьдесят.

Из прилагаемой здесь библиографии моих докладов, лекций и печатных работ видно, как медленно зрели мысли в этом направлении. Но ведь и у меня были предшественники, десятки лет блуждающие в о к о л о этих идей. Несомненно, и мои последователи встретят массу трудностей при разработке всего комплекса этих вопросов, достаточно еще темных. Таковы трудные роды всякой новой науки.

Основное возражение, которое мне делают эпидемиологи, заключается в следующем: нет надобности лезть в небо за объяснением явлений, которые легко можно объяснить з е м н ы м и или даже только с о - ц и а л ь н ы м и п р и ч и н а м и. Социальные причины — вот первопричина всех болезней. Измените их — и эпидемии перестанут существовать, хотя микроорганизмы могут сохраниться на земном шаре.

В такой трактовке эпидемических явлений заключается большая доля истины. Ясно, что социальные условия обуславливают эпидемии всех видов, допустим даже вопреки наблюдениям гриппа и др. Ясно, что человек торжествует над эпидемиями победу за победой, накладывая железные узды на эпидемию за эпидемией. Ясно, что через тысячу лет эпидемии будут лишь скверным воспоминанием прошлого. Ясно, что человек побеждает природу по всему фронту. Это аксиомы, ясные для всех.

Но суживать вопрос до такой степени, вырывать человека и микроорганизмы из его естественной среды — окружающего мира со всеми его электрическими радиациями, потоками и полями — это значит впадать в грубейшую, непростительную ошибку и проповедовать мысли, ничего общего с тенденцией современной науки не имеющие.

Нет, и человек и микроб — существа не только земные, но и космические, связанные всей своей биологией, всеми молекулами, всеми частицами своих тел с космосом, с его лучами, потоками и полями. Вот этот факт эпидемиологи забывают и ограничивают сферу жизни в мире радиусом, длина которого равна длине их рук. Дальше их осязание не может себя проявить, так как для познания мира и вещей надо еще уметь видеть. И тут профессиональная слепота эпидемиологов омрачает их: в воображении, на чистом и гомолоидном фоне красуется фетиш современной эпидемиологии — человеческая среда.

Излагаемая в этой книге проблема ставит перед эпидемиологией и микробиологией совершенно новые проблемы, которые должны быть разрешены наукой ближайшего будущего, — это проблемы борьбы с эпидемиями, этиология которых освещается в этой книге с совершенно новой точки зрения, до сего времени чуждой и не признаваемой эпидемиологией и микробиологией.

Естественно, что все изложенное — только скромное начало дальнейших исследований, которые должны будут развернуться в этой области науки.

Но уже и теперь я с большими надеждами смотрю вперед. Новая точка зрения на основные этиологические моменты эпидемического механизма и на изменчивость вирулентности бактерий открывает, по-видимому, совершенно неожиданные перспективы рациональной борьбы с эпидемиями, рациональной профилактики их и терапии разных инфекционных заболеваний вообще. Новая точка зрения открывает новую главу в учении о микробах как электрических резонаторах. А отсюда один шаг до открытия новых методов терапии инфекционных заболеваний.

Я счастлив, что все чаще и чаще начинают встречаться умы, считающие мир за нечто единое, слитное целое. Мои соотечественники: проф. В. М. Бехтерев,

проф. Д. К. Заболотный, проф. Г. А. Ивашенцев, проф. Г. Д. Белоновский, д-р С. Т. Вельховер и др.— всецело разделяли и разделяют мою точку зрения на участие в эпидемических явлениях факторов космических электрического и магнитного характера. Под влиянием наших работ ряд авторов начали изучать тот же вопрос: д-р О. Мирбах, проф. Г. Глейтсманн, проф. Е. Будаи, проф. Г. Эдстрём, проф. В. П. Смитт и др. Ценные данные собрали д-ра Ж. Валло, Г. Сарду, М. Фор, д-ра Б. и Т. Дюльль, проф. Ф. Влес, проф. М. Пьери, проф. Ж. Реньо, д-р А. Денё, д-р К. Краффт, д-р Г. Критцингер, д-р К. Моррелл, д-р И. Мидле и др.

Но нужно сказать, что работы этих ученых окружены со стороны эпидемиологов океаном безразличия.

Мой скромный труд систематического изложения предмета был бы вполне оправдан, если бы послужил источником новых исследований в данной области.

Я буду чрезвычайно рад и благодарен, если врачи и исследователи пожелают высказать свою точку зрения по вопросам, которые здесь затронуты.

Москва, 1936 г.

ЛИТЕРАТУРА

Аррениус Св. А. Влияние космических условий на физиологические отправления человека. — «Научное обозрение» № 2. СПб., 1900, стр. 261—298.

Аррениус Св. А. Физика неба. Одесса, 1905.

Аррениус Св. А. Образование миров. Одесса, 1912.

Архангельский М. Холерные эпидемии в Европейской России в 50-летний период 1823—1872 гг. — Сб. сочинений по судебной медицине, общей гигиене и пр., т. II и III, 1873; т. I, 1874.

Ахшарумов А. и Зильберштейн Л. Холерная эпидемия 1872 г. в Херсоне. — Сб. сочинений по судебной медицине, общей гигиене и пр., т. II и III, 1873; т. I, 1874.

Берг Л. С. Уровень Каспийского моря за историческое время. — «Тр. Геоморфологич. ин-та. Проблемы физической географии», вып. 1, 1934.

Бишинок В. И. Этиология возвратного тифа в С.-Петербурге. — Сб., посвященный И. И. Мечникову. СПб., 1909.

Бишинок В. И. и Иванова Н. А. Очерк главнейших острозаразных болезней в С.-Петербурге за 25 лет (1887—1911). СПб., 1914.

Блох И. Мировая статистика эпидемических заболеваний. — «Гигиена и эпидемиология» № 1. М., 1926, стр. 69.

Боголепов М. А. О колебаниях климата Европейской России в историческую эпоху. Землеведение. М., 1907.

Боголепов М. А. Колебания климата и историческая жизнь. М., 1912.

Боголепов М. А. Периодические возмущения климата. М., 1928.

Бочаров Н. Чума в Древней Руси и Москве. М., 1872.

Вельховер С. Т. О некоторых функциональных свойствах кориниебактерий. — «Микробиология, эпидемиология и иммунология», т. 15. М., 1935, № 6.

Вельховер С. Т. Микробы и факторы радиации. — «Тр. Казанского научно-исследовательского ин-та теоретической и клинической медицины», вып. 3. Казань, 1936.

Вернадский В. И. Биосфера. Л., 1926.

Вернадский В. И. Очерки геохимии. М.—Л., 1927.

Вогралик Г. Ф. Учение об эпидемиологических болезнях. Томск, 1935.

Гезер Г. История повальных болезней. Перев. с нем. СПб., 1866.

Глинчиков В. И. Клиника испанской болезни. М.—Л., 1922.

Гумбольдт А. Космос. Опыт физического мирописания. М., 1862.

Гусев П. И. Магнитные возмущения в связи с гелиографическим положением центров деятельности Солнца. — «Геофизика и метеорология», т. 1, вып. 1. М., 1924.

- Данилевский В. Я. Жизнь и Солнце. Харьков, 1923.
- Дербек Ф. А. История чумных эпидемий в России с основания государства до настоящего времени. СПб., 1905.
- Добрейцер И. Материалы по инфекционной заболеваемости в СССР. Гигиена и эпидемиология. М., 1928.
- Добрейцер И. Бюллетень Наркомздрава РСФСР за 1923—1927 гг. М., 1928.
- Добрейцер И. Вопросы здравоохранения. М., 1928.
- Добрейцер И. Возвратный тиф. Статистика. — «Большая медицинская энциклопедия», т. 5. М., 1928.
- Жихарев. К учению о периодичности некоторых явлений, сопровождающих менструации. — «Врач». М., 1889.
- Жуковский А. В. Русские пастеровские станции. М., 1924.
- Заболотный Д. К. Чума (бубонная). Эпидемиология, патогенез, профилактика. СПб., 1907.
- Заболотный Д. К. Легочная чума в Манчжурии в 1910—1911 годах. — Отчет Русской научной экспедиции. П., 1916.
- Заболотный Д. К. и Омелянский В. Л. Чума на юго-востоке СССР. Л., 1926.
- Заболотный Д. К. Основы эпидемиологии. Л., 1927.
- Иванов Е. 40 лет деятельности Московской санитарной организации. М., 1925.
- Иноземцев Ф. О. О лечении молоком. М., 1857.
- Кайгородов Д. Погода, человек и животные. Вологда, 1922.
- Клюсовский А. В. Физическая жизнь нашей планеты на основании современных воззрений. Одесса, 1907.
- Куркин П. И. и Чертов А. А. Естественное движение населения гор. Москвы и Московской губернии. М., 1927.
- Куркин П. И. Санитарная статистика. М., 1926.
- Ланге И. Инфекционные болезни человека и животных, вып. III. Казань, 1899.
- Латышев Н. И. Малярия и борьба с ней. М., 1923.
- «Летопись». Издание Археографической комиссии 1884 года. М.
- Моисеев А. П. Статистика гроз в Москве 1915—1925 гг. М., 1925.
- Моисеев А. П. Периодичность грозных волн в Москве 1915—1926 гг. — «Мироведение», № 1. М., 1927.
- Моисеев А. П. К вопросу о зависимости годового числа грозных дней от солнечной деятельности. — «Мироведение», № 5. М., 1928.
- Моисеев А. П. Солнечная деятельность и грозы в Москве. «Бюлл. колл. наблюдателей Всесоюз. астрономо-геофизического об-ва», № 21—22. М., 1933.
- Море Т. Солнце. СПб., 1904.
- «Нестерова летопись по Кенигсбергскому списку». СПб., 1867, стр. 132.
- То же, ч. II, стр. 254.
- Нижегородцев М. И. О влиянии метеорологических условий на душевное расстройство с несколькими данными о распределении в году

- самоубийств, преступлений и смертности. — «Тр. V съезда об-ва врачей в память Н. И. Пирогова», т. I. СПб., 1895, стр. 605.
- Новосельский С. А. Статистический очерк дифтерии и результаты сывороточного ее лечения. — «Сб. монографий по дифтерии». М., 1914.
- Норцов А. Н. Путь Солнца в процессе мирового движения. Тамбов, 1909.
- Омелянский В. Л. Основы микробиологии. Л., 1926.
- Омелянский В. Л. Микроорганизмы как химические реактивы. Л., 1924.
- «Отчеты о состоянии народного здоровья и организации врачебной помощи в России в 1900—1914 гг.». Управление врачебной инспекции МВД, 1901—1916.
- Педдер А. Ю. Солнечные пятна и бури озера Байкал. — «Очерки по земледелию и экономике Восточной Сибири», т. IX—XI, вып. 2. Иркутск, 1926, стр. 85.
- Петикус. Олимп. Мифология греков и римлян. М., 1912.
- Пирогов Н. И. Анатомия патологии холеры. СПб., 1849.
- Прия Н. Я. Ритм жизни и творчества. Л., 1925.
- Риги А. Кометы и электроны. СПб., 1911.
- Раскина М. А. Холера азиатская и европейская. СПб., 1892.
- Садов А. А. Эпидемический грипп. Л., 1927.
- Садов А. А. К проблеме этиологии и эпидемиологии гриппа в книге Р. Дюжарис де ла Ривьер. Этиология, эпидемиология и профилактика гриппа. Л., 1932, стр. 22 и 147.
- Святский Д. О. Периодичность солнечной активности в далеком прошлом. — «Изв. РОИМ», № 5 (35). М., 1918.
- Святский Д. О. Грозы и солнечная деятельность. — «Тр. I съезда любителей мироведения». М., 1921.
- Святский Д. О. Вековые колебания уровней больших озер. — «Мироведение», 1925, № 1.
- Семенов М. И. К вопросу о закономерности колебаний урожаев. — «Вестн. статистики», кн. XI. М., 1922.
- Скаловский Н. А. Микрокосмос и макрокосмос. СПб., 1913, стр. 319.
- Смарт В. М. Солнце, звезды и Вселенная. Рус. перев. Л., 1935.
- Соколов М. О холере, господствовавшей летом 1871 г. в войсках отряда под г. Гродно. — «Сб. соч. по судебной медицине и общей гигиене». Симбирск, 1872.
- Соколов М. Старорусские солнечные боги и богини. Симбирск, 1889.
- «Статистический ежегодник гор. Москвы», вып. 24 и др. 1911—1913 гг. Изд. 1916.
- Тезяков Н. И. О распространении дифтерийных эпидемий в России за последние 25 лет (с 1886 по 1910). — «Сб. монографий по дифтерии». М., 1914.
- Туркин Н. В. Звери России, т. I, вып. 1. М., 1900, стр. 28.
- Уваров М. С. Эпидемиология дифтерии. — «Сб. монографий по дифтерии». М., 1914.

Ульянов Л. Д. Периодичность в развитии холерных эпидемий. — «Профилактическая медицина», № 7—8. Харьков, 1923.

Фаас В. Грозы в 1926 г. — «Мироведение», № 4. М., 1927.

Федоров Е. Е. Связь давления воздуха на земном шаре с солнечными пятнами. — «Природа», № 10—12. М., 1921.

Федоров Е. Е. Влияние солнечных пятен на температуру и давление воздуха. — «Изв. Главной физической обсерватории» № 3. Л., 1921.

Фово де Курмелль. Обзор психиатрии, неврологии и экспериментальной психологии. СПб., 1901, стр. 67.

Фоминцын А. Божества древних славян, вып. 1. М., 1882.

Фоминцын А. Богиня весны и смерти в песнях и обрядах славян. М., 1895.

Хайзер Н. История повальных болезней. СПб., 1866.

Хотимский В. Выравнивание статистических рядов по методу наименьших квадратов. Л., 1925.

Чижевский А. Л. Периодическое влияние Солнца на биосферу Земли. Доклад в Московском археологическом институте. Отд. оттиск. М., 1915, стр. 292—304.

Чижевский А. Л. Пенетрантное и солнечное излучение и жизнь. Отд. оттиск. Литограф. Калуга, 1919, стр. 1—34.

Чижевский А. Л. Астрономия, физиология и история. Труды научной конференции. Отд. оттиск. М., 1921, стр. 1—78.

Чижевский А. Л. Влияние периодической деятельности Солнца на возникновение и развитие эпидемий. Доложено в Зоологическом музее Первого Московского университета. Литограф. Калуга, 1922, стр. 1—21.

Чижевский А. Л. Влияние периодической деятельности Солнца на органический мир. — «Хочу все знать» № 4. М., 1926, стр. 155.

Чижевский А. Л. Физические факторы исторического процесса. Калуга, 1924.

Чижевский А. Л. Солнце и рост деревьев. — «Крестьянский журнал». М., 1927, стр. 30.

Чижевский А. Л. Астрология наших дней. — «Климат и погода» № 5—6. Л., 1927, стр. 129.

Чижевский А. Л. О соотношении между периодической деятельностью Солнца и эпидемиями холеры и гриппа. — «Русско-немецкий журнал», т. 3, № 9. Берлин, 1927, стр. 511—539.

Чижевский А. Л. Фактор, способствующий возникновению и распространению психозов. — «Русско-немецкий медицинский журнал», т. 4, № 8. Берлин, 1928, стр. 431—452 и № 9, стр. 479—518.

Чижевский А. Л. О периодичности европейского возвратного тифа. — «Русско-немецкий медицинский журнал», т. 4, № 12. Берлин, 1928, стр. 685—694.

Чижевский А. Л. Наше поведение в природе. — «Знание — сила» № 17. М., 1928, стр. 186.

Чижевский А. Л. О влиянии изменения количества лучистой энергии Солнца на поведение коллективов животных. — «Тр. практической ла-

боратории по зоопсихологии Главнауки НКПроса», вып. 1. М., 1928, стр. 39—41.

Чижевский А. Л. Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца. М., 1930.

Чижевский А. Л. Про периодичность заглавной смертности. — «Профилактическая медицина». Харьков, 1930, стр. 36—46.

Чижевский А. Л. Теория гелиотараксии. — Отд. оттиск. М., 1930.

Чижевский А. Л. Атмосферное электричество и эпидемии. — «Тр. Центральной научно-исследовательской лаборатории ионизации», т. 3. Воронеж, 1934, стр. 293—310.

Шаронов. О влиянии метеорологических факторов на течение эпидемий. Кронштадт, 1903.

Шау В. Явная периодичность урожаев пшеницы в Восточной Англии за время с 1885 по 1903 г., 1919 (цитировано по работе М. И. Семенова. — «Вестник статистики», кн. XI. М., 1922).

Шафонский А. Описание моровой язвы, бывшей в столичном городе Москве в 1770—1772 гг. и т. д. М., 1775.

Шведов Ф. Дерево как летопись засух. — «Метеорологический вестник» № 5. М., 1892.

Шостак Я. Урожай в Ульяновской губернии. Ульяновск, 1928.

Шостакович В. Б. Солнечные пятна. Периодичность в явлениях природы. Иркутск, 1928.

Юнг. Солнце. СПб., 1899.

Эйхенвальд А. А. Электричество. М., 1918, стр. 629.

Ястремский Б. С. Средний уровень русских урожаев и солнечные пятна. — «Вестник статистики», кн. XII, № 9—12. М., 1922.

Abbot C. T. The Sun, 1911.

Abercromby R. Das Wetter. Berlin, 1907.

Abramson H. Electrical charges on bacteria. Science, v. 80, N 2035, p. 10, oct. 1934. New York.

Altschul T. Contagiosität Witterung? Kritischepidemiologische Betrachtungen. Archiv für Hygiene, Bd. XII, Heft 1, S. 83, 1891.

D'Amador R. Quels avantages la médecine pratique a-t-elle retiré de l'étude des constitutions médicales et des épidémies. Montpellier, 1829.

Angström A. Teleconnections of Climatic changes in Present Time. Särtryck ut Geografiska Annaler, H. 3-4, S. 245, 1935.

«Annales de l'Institut Pasteur».

Arctowsky H. The Pleionian Cycle of Climatic Fluctuations. Scientific Americ. Suppl. N 2196. Febr. 2, 1918.

Arrhenius Sw. Die Einwirkung Kosmischer Einflüsse auf physiologische Verhältnisse. Skandinavisches Archiv für Physiol. 8, Bd. 98, 1900.

Arrhenius S. Lehrbuch der kosmischen Physik. Leipzig, 1903.

Arrhenius S. Das Werden der Welten. Ueb. von L. Bamberger. L., 1907, p. 50.

«Astrophysical Journal», t. I—LIX.

Aurelius Victor. Epit., c. 16.

- Aycock W. L. A milk-borne epidemic of poliomyelitis. *Americ. Journal of Hyg.*, 791, 1928.
- «Aymonius De gestis». France.
- Baron M. A. Bacterien als Quellen mitogenetischen Strahlung. *Zentralblatt für Bacteriologie*, Bd. 73, S. 373. Jena, 1928.
- Bauer L. A. Beginning and propagation of the magnetic disturbance of mai 8, 1902, and of some other magnetic storms. *Terrestrial Magnetism* XV, p. 9, 1910 and Analysis of the magnetic disturbance of January 26, 1903 and General considerations regarding magnetic changes. *Ibid.*, p. 21.
- Bauer L. Journal of Terrestrial magnetism and atmospheric Electricity. Vol. XXIX, N 1, p. 23; N 4, p. 161, 1920-1930.
- Behm H. W. Jahrbuch für kosmobiologische Forschung, Bd. II, S. 127-129. Augsburg, 1929.
- Belford J. R. A prisaio do tempo. «O Campo», v. 7, N 74, p. 46. Rio de Janeiro, 1936.
- Belot E. La période undécennale d'activité solaire et les maxima de végétation. — «Bulletin de la Société Astronomique de France», v. 41, p. 344, 1927.
- Berliner B. Der Einfluss von Wetter, Klima und Jahreszeit auf das Nerven und Seelenleben auf physiologischen Grundlage dargestellt. Wiesbaden, 1914.
- Bernstein. Elektrobiologie, 1912.
- Bhatnager S. S., Lal R. B., Mathur K. N. Effect of Polarised Radiations on Animal Metabolism, «Nature» N 2957, v. 118, 1926.
- Birkeland. The Norwegian Aurora Polaris Expedition. B. II, s. 725.
- Boccardo. *Economica Politica*. Torino, 1877.
- Boeckl. Thèse de Strasbourg, 1856.
- Bongards H. On the cosmic origin of the radioactive substances in the atmosphere. — «The Astrophysical Journal», vol. LVIII, p. 307. Chicago, 1923.
- Boudin G. *Géographie et statistique médicale*, vol. I. Paris, 1857.
- Brooks C. E. P. Sun-Spots and Epidemics. *The Meteorological Magazine*, vol. 63, N 755, p. 266. London, 1928.
- Brownlee J. *The Lancet*, N 8, 1919.
- Brückner Ed. Klimaschankungen seit 1700. Wien, 1890.
- Budai E. Taches solaires et méningite cérébrospinale. — «Revue de Pathologie Comparée et d'Hygiène générale» N 419, Août 1931.
- Budai E. L'électricité atmosphérique et le Paludisme. — «Revue de Pathologie Comparée et d'Hygiène générale» N 446, 1933.
- «Bulletin de l'Institut Pasteur».
- Buzorini L. Luftpolarität, Erdmagnetismus und Krankheitskonstitution. Konstanz, 1841.
- Cadéot Ch. La radiotellurie et pathologie. — «Revue de Pathologie Comparée et d'Hygiène générale», v. 36, N 476, p. 661. Paris, 1936.
- Castro P. Pestis Neapolitana Romana et Genuensis annorum 1656 et 1657 etc. Veron, 1657.
- Cedrenus. *Historias compendium*, v. I, 452, Bo... 1838.

- Celsus A. De medicina libri octo ex recensione et cum notis L. Targae, p. 28. Lib. II. Mosquae, 1828.
- Chalin de Vinario. De peste libri tres, opera Jacobi Dalechampii in lucem editi Lund, 1552.
- Clough H. W. Synchronous variations in solar and terrestrial phenomena. *Astroph. Jour.* 22; 42-75, 1905.
- «Contributions from the Mount Wilson Solar Observatory».
- Craft A. I. Is epidemic influenza of bacterial origin? *American Journal of Clin. Med.*, vol. XXVI, p. 279, 1919.
- Cyprianus. *Opera omnia*. Venet., 1728.
- Darwin G. H. The Tides and Kindred phenomena in the solar system, ch. XVII. London.
- Delambre I. B. *Histoire des Mathématiques*, t. II. Paris, An. VII.
- Delater. La grippe dans la Nation armée. *Rev. d'Hygiène*, XLV, 5, 406.
- Dexter E. G. *Conduct and the Weather*. New York, May 1899.
- Dexter E. G. The influence of the Weather on human conduct. *Scientific Monthly*. October 1926.
- «Dio Cassius». Lib. LV, 28.
- «Diodor». Lib. III, 58.
- Dorno C. *Physik der Sonnen und Himmelstrahlung*. Braunschweig, 1919.
- Dopter Ch. et de Lavergne. *Epidémiologie*, 1925.
- Dougall M., Hose C. The Relations of Men and Animals in Sarawak. — «Journal of the Anthropological Institute», 1901.
- Douglass A. E. *Climatic cycles and Treegrowth*. Washington, 1919.
- Düll B. u. T. Bericht über die Frankfurter Konferenz für medizinisch-meteorologische Statistik am 30. u. 31. März 1936. *Die Naturwissenschaften*, 24 Jahrg., H. 43, S. 688. Berlin, 1936.
- Düll B. u. T. Statistik über die Abhängigkeit der Sterblichkeit von geophysikalischen und kosmischen Vorgängen. *Die Medizinische Welt*, 7, 8, Berlin, 1937.
- Düll B. u. T. Broschüre «Medizinisch-meteorologische Statistik», S. 9-13, Berlin, 1937.
- Edström G. *Febris rheumatica*, S. 81, 315. Lund, 1935.
- «L'épidémie actuelle de méningite cérébrospinale dans l'Europe centrale». *La semaine médicale*, N 18, 1905.
- Enström A. Om periodiciteter i de ekonomiska lagarna och därmed sammanhängande Spörsmal. *Samlade uppsatser ur Teknisk Tidsskrift*, 1914.
- Evagrius. *Scholastic. Histor ecclesiastic*. L. IV, c. 29. Paris, 1673.
- Exner F. M. *Dynamische Meteorologie*. 2. Auflage. Wien, 1925.
- Faure M. De l'influence des taches solaires sur les accidents aigus des maladies chroniques, avec J. Vallot et G. Sardou. Communication à l'Académie de Médecine le 11 juillet 1922 et *Gazette des Hôpitaux*, 20 juillet 1922. Paris.
- Faure M. Note sur la recrudescence des morts subites. Communication à l'Académie de Médecine, le 1er mars 1927, et la *Médecine internationale*. Paris, mai 1927.

Faure M. Les influences climatiques, météoriques et cosmiques, avec G. Sardou. — «Paris, médical», le 9 avril 1927.

Faure M. Les influences cosmiques et la pathologie humaine. — «Société de Médecine et de Climatologie de Nice», le 29 avril 1927.

Faure M. Les radiations astrales. Leur rôle possible dans la pathologie humaine... — «Presse médicale» N 98, 7 décembre. Paris, 1927.

Faure M. Les taches solaires aggravent-elles nos maladies? — «Je sais tout», janvier 1928. Paris.

Faure M. De l'influence des taches solaires sur les états morbides. — «Revue moderne de Médecine et de Chirurgie», octobre 1928. Paris.

Faure M. Les influences astrales. — «Presse thermique et climatique». Paris, 1er mai 1931.

Faure M. Influence des taches solaires sur les suicides, les crimes et les accidents. — «54e Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences». Nancy, 20 au 26 juillet 1931, et Gazette des Hôpitaux, 1931. Paris.

Faure M. Relation des taches solaires avec les accidents humains, atmosphériques et telluriques. — «Conclusions de onze années d'observations: 55e Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences». Bruxelles, 25-30 juillet 1932, et Gazette des Hôpitaux (1932). Paris.

Faure M. Etude sur les orages solaires, leurs manifestations visibles et leurs conséquences terrestres (Extrait des Annales de l'Office météorologique de la ville de Nice, 1934).

Faure M. Cosmobiologie. Nice, 1934-1935.

«First Report of the Commission appointed to further the study of solar and terrestrial relationships». Paris, 1926.

Flammarion. Températures, taches et facules solaires. — «Bull. de la Soc. Astr. de France», 1909, p. 338.

Flammarion C. G. Orages dans de Soleil, tempêtes sur la Terre. — «L'Illustration» N 4362, 1926.

Frankenhäuser. Über die Wirkung der Zyklonen (barometrischen Minima) auf das Allgemeinbefinden. — «Zeitschr. f. phys. u. diätet. Therapie», 16, S. 717.

Frenkel Elsa Untersuchungen über kurzperiodische Schwankungen der Häufigkeit der Sonnenflecken. — «Publikationen der Sternwarte des eidgenössischen Polytechnikums», Band V. Zürich, 1913.

Fritz. Die geographische Verbreitung des Polarlichtes. Gotha, 1874.

Fritz. Die Beziehungen der Sonnenflecken zu den magnetischen und meteorologischen Erscheinungen der Erde. Haarlem, 1878.

Fritz. Das Polarlicht. Leipzig, 1881.

Fritz H. Die Perioden Solarer und terrestrischer Erscheinungen. — «Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft im Zürich», Heft 1, 1893; «S. Monthly Weather Review», Oct. 1928.

Fritz H. The periods of solar and terrestrial phenomena. Translated by W. W. Reed. — «Monthly weather review», vol. 56, N 10, october 1928. Washington.

Fustel de Coulanges N. D. La Cité antique, 1864.

Füster. Des maladies de la France dans leurs rapports avec les saisons ou Histoire médicale et météorologique de la France. Paris, 1840.

Galen. De diff. febr. lib. VI, cap. 5—6. De boc. affect. lib. VI, cap. V. Garcia-Mata C. and Shaffner F. I. Solar and economic relationships: a preliminary report. — «The Quarterly Journal of Economics», vol. XLIX, November 1934.

Gautier. Recherches relatives à l'influence que le nombre des taches solaires exerce sur les températures terrestres. — «Bibliothèque Universelle de Genève». Nouv. Série t. II, 327-335, 1844.

Ginci I. Notes sur la floculation des suspensions de quelques Bactéries. — «Archives de physique biologique et de chimie physique de corps organisée», p. 135, mars 1932. Strasbourg.

Gleitsmann H. Über Ruhrentstehung. Ein epidemiologischer Beitrag zum Ruhrproblem, S. 26. München, 1925.

Gleitsmann H. Vom Wesen der Mandelentzündung. — Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Marine-Sanitätswesens Heft 23, S. 66. Berlin, 1932.

Gottstein A. Die Periodizität d. Diphterie. Berlin, 1903.

Goodman. The cyclical theory of menstruation. — «The Amer. Journ. of Obstetr.», 11, 1878.

Guastaldi Hieron. Cardinalis troctatus de avertenda et profliganda peste urbem invadente annis 1656 et 1657. Benobial, 1686.

Guivartowsky. Observations faites à Moscou sur l'électricité pendant l'épidémie cholérique. — «Bulletin de la Société Imp. des Naturalistes de Moscou». Année 1849, N IV, p. 606-613.

Gurths. Geschichte des niederländischen Revolutions Krieges, S. 35, 191.

Haeser H. Archiv für die gesammte Medicin, T. II, S. 26-59, 1842.

Hale G. Solar Vortices. Contrib. Mt. Wilson Solar Observatory, N 26, 1908.

Hale G., Ellerman F., Nicolson S. B., Jou A. H. Magnetic Polarity of sun-spots. — «Astrophysical Journal», vol. XLIV, p. 153, 1919.

Hale G. Note on invisible sun-spots. — «Publications of the Astronomical Society of the Pacific» N 197, 1922.

Hann J. Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig, 1901.

Hann J. Lehrbuch der Meteorologie. Vierte Auflage, herausgegeben von R. Süring. Leipzig, 1926.

Hecker J. F. C. Die grossen Volkskrankheiten des Mittelalters. Historisch-pathologische Untersuchungen v. A. Hirsch. Berlin, 1865.

Hecker J. F. C. Historisch-pathologische Untersuchungen der Schwarze Tod; die Volkskrankheiten des Mittelalters usw.

Helland-Hansen B., Nansen F. The Norwegian See. Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations. Kristiania, 1909.

Hellpach W. Die geopsychischen Erscheinungen. Wetter, Klima und Landschaft in ihrem Einfluss auf das Seelenleben. 3. Auflage. Leipzig, 1911, 1923.

Hentig von H. Ueber den Zusammenhang kosmischen, biologischen und sozialen Krisen. Tübingen, 1920.

- Herschel W. Philosophical Transactions of the Royal Society. Part 2, p. 310-316. London, 1801.
- Herodot. VIII, 115.
- Heymann B. Über die Psittacose. Klin. Wochenschr., S. 193-196, 1930.
- Hieronymus. Chronicon olymp., 196.
- Hillary W. Account of the variations of the weather and epidemical diseases from 1726 to 1734. London, 1748.
- Hippocrates. Morbi pop. Sect. 3.
- Hippocrates. Aphorism. Sect. IV, N 54.
- Hirsch. Handbuch der historisch-geographischen Pathologie, Erster Band. Erlangen, 1860.
- Hirschel B. Compendium der Geschichte der Medicin von Urzeit bis auf die Gegenwart. Wien, 1862.
- Hoffmann F. Observationes barometrico-meteorological et epidemical. Hallenses anni MDCC. Halae, Magdeburgicae, 1701.
- «Höhenklima und Bergwanderungen in ihrer Wirkung auf den Menschen u.s.w. par N. Zuntz et plusieurs». Berlin, Leipzig, Wien, 1906.
- Huntington E. Earth and Sun an hypothesis etc. New Haven Yale University Press, 1923.
- Huxham J. Observations de aëre et morbis epidemicis. Phymonthi factae ab a 1728 ad a. 1752. London, 1759.
- Huxham J. Opera physico-medica. Lipsiae, 1764.
- Hygie. Die Methoden der Bakterienforschung, S. II. Wiesbaden, 1891.
- Josephus. Antiq., XX, 2 (Apostelgesch., II, 28).
- Jevons S. The variation of prices. — «Investigations in Currency and Finances», p. 145-147. London, 1882.
- Johan. Herzogen. Pestis per regnum Hungariae, 1709.
- Kähler. Luftelektrizität und Gewitter. — «Physikalische Zeitschrift», Jahrg. 9, 1908; «Meteorologische Zeitschrift», Jahrg. 25, 1908.
- Karczag L. u. Hojós K. Biochemische Zeitschrift, Bd. 138, H. 4/6. Berlin, 1923.
- Kindlimann C. Wirkungen der Sonnenflecken. Burgdorf, 1925.
- Kisskalt K. Die Sterblichkeit in der ersten Hälfte des XIX Jahrhunderts in den deutschen Städten. Ztschr. f. Hygiene, Band XCVIII, 1922.
- Knörr M. Die Bewertung der Thyphusschutzimpfung. München, med. Woch. LXXIV, 1761-1927.
- Kolle und Hetsch. Experimentelle Bakteriologie und Infektionskrankheiten. 6. Aufl. 1922.
- Knövenagel. Drei Wintervierteljahre in Vergleich ihren meteorologischen und Morbiditätsverhältnisse. — «Vierteljahrsschrift für ges. Med. und Öfftl. Sanitätswissen», S. 159, 1886.
- Köppen W. Über mehrjährige Perioden der Witterung, insbesondere über die 11 jährigen Periode der Temperatur. — «Zeitschrift d. öster. Gesellschaft für Meteorologie» N 16 und 17, 1873.
- Kopp. Generalbericht über die Cholera-Epidemie in München. 1837.
- Krafft K. E. Kosmobiologische Bibliographie. — «Jahrbuch für Kosmobiologische Forschung», S. 134-137. Augsburg, 1929.

- Kritzing H. H. Der Pulsschlag der Welt. Kempter, 1924.
- Kruif P. H., Northrop J. H. Solidity of bacterial suspensions. — «American Journal of Physiology», v. IV and V, 1921-1922.
- Lakhovsky G. Comptes rendus de l'Académie de Sciences de Paris, t. 184, N 14, p. 907. Séance 4, avril 1927.
- Lamont. Handbuch des Erdmagnetismus, 1848.
- Leclainche X. Influence des phénomènes météorologiques et cosmiques sur les maladies épidémiques. Rapport au XXe Congrès d'hygiène, oct. 1934. — «Revue d'Hygiène et de Médecine sociale», octobre 1935.
- Lehmann und Pederson. Das Wetter und unsere Arbeit. Leipzig, 1927.
- Levaditski, Schmitz et Willem. Etude sur l'épidémie de poliomyélite du Bas-Rhin. — «Annales de l'Institut Pasteur». T. XLVI, janvier 1931, N 1, p. 80.
- Lockyer N. Report on simultaneous solar and terrestrial changes. Bericht des Internationalen Meteorol. Komitees, Versamml. zu Paris 1900 und zu Southport 1903. Berlin, 1905.
- Lorinser. Die Pest des Orients, wie sie entsteht und verhütet wird, S. 30. Berlin, 1837.
- Lucretius. De rerum natura, VI, 1203, seq.
- Magelssen A. Ueber die Abhängigkeit der Krankheiten von der Witterung. Autorisierte deutsche Ausgabe von W. Berger, S. 3-70. Leipzig, 1890.
- Mairan de. Traité physique et historique de l'aurore boréale. Paris, 1733.
- Malburet J. Sur la cause de la périodicité des taches solaires. — «L'Astronomie», vol. 39, 1925, p. 503.
- Megenberg K. von. Buch der Natur. Stuttgart.
- Meldrum C. Notes on the form of cyclones in the South Indian Ocean. Nature, v. VI, p. 358. London, 1872.
- Memery H. Bulletin de l'Observatoire de Talence (Gironde), 1925-1935.
- Mercier L. Le rayonnement de la Lune, son influence sur la propagation des ondes hertziennes. — «Annales Guébhard — Séverine», 11me année, 1935.
- Mewes R. Kriege und Geistesperioden im Völkerleben. 384 Auflage, S. 302. Leipzig, 1922.
- Moore B. S. A manual of diseases of India, p. 87. London, 1896.
- Morhead. The diseases of India, 1860.
- Mussis de. Inscript ystoria de Morbo sine mortalitate que fuit anno domini MCCCXLVIII. Compylata par Gabrielem de Mussis placensem.
- Murchison Ch. A Treatise on continued ferery of Great Britain. London, 1862.
- Mygge J. Etude sur l'écllosion épidémique de l'influenza. Acta Medica Scandinavica. Supplementum XXXII. Copenhagen, 1930.
- Myrbach O. Die lebensauflösende Wirkung der Sonnenflecken, gezeigt an der sogenannten 11-jährigen Periode. — «Zeitschrift für Geophysik», Jahrg. 4, Heft 7/8.
- Myrbach O. Wirbelstürme und Sonnenflecken. Annalen der Hydrographic usw. Heft II u. III, 1928.

Myrbach O. Wetter und Grippe. Medizinische Mitteilungen N 2, S. 35. Berlin, 1931.

Myrbach O. Sonnenfleckenzyklus und Gewitterhäufigkeit in Wien, Kremsmünster und Bayern. — «Meteorologischen Zeitschrift», Heft 6, 1935.

Niebuhr B. G. Römische Geschichte, 1811-1832.

Nodon. Comptes Rendus de séances de l'Académie de Sciences de Paris, Juin 1923.

Nordmann Ch. Epidémies et taches solaires. Les nouvelles recherches du prof. A. L. Tchijevsky. Paris, 1930.

Ovidii Nason. Metamorphoses, VII, 523 seq.

Orrosius. Historia, lib. VII, 3, 15.

Ozanam I. A. F. Histoire médicale générale et particulière des maladies épidémiques, contagieuses et épizootiques, v. I. Paris, 1817-1823.

Paracelsus A. Th. Liber paramirum. Basiliae MDLXX.

Piery M. Traité de Climatologie Biologique et Médicale, v. I, II, III. Paris, 1934.

Pettenkofer M. Untersuchungen und Beobachtungen über die Verbreitungsart der Cholera. München, 1855.

Pettenkofer M. Zur Frage über die Verbreitungsart der Cholera. München, 1855.

Pettenkofer. Über den gegenwärt. Stand der Cholera. Frage etc. — «Zeitschrift für Biologie», 1872.

Pocrowsky G. I. On relation of the suns activity to some biological factors. — «Science», v. LXVII, N 1737, N 4, 1928.

Procopius. De bello Persico I, II, cap. 22, 23.

Quetelet. Météorologie de la Belgique, p. 213. Bruxelles — Paris, 1867.

Ramazzini B. Opera medica. Editionen curavit I. Radius, t. II. Lipsiae MDCCCXXVIII.

«Rapport épidémiologique» N 125 de la S.D.N.

Regnault J. Organismes considérés comme des oscillateurs-résonateurs polarisés. Ed. Am. Legrand. Paris, 1931.

Regnault J. La Côte d'Azur Médicale, t. 1-17. Toulon, 1920-1936.

Regnault J. Biodynamique et radiations. Hippocrate, v. III, N 8, p. 661-677. Paris, 1935. En volume chez Legrand. Paris, 1937.

Reich A. Elektrische Insolation und Zykline. — «Met. Zeit», S. 235, 1920.

Reich A. Zur Entstehung der tropischen Zykline. — «Met. Zeit», S. 428, 1925.

Reis P. Die periodische Wiederkehr von Wassernot und Wassermangel im Zusammenhange mit den Sonnenflecken, den Nordlichtern und dem Erdmagnetismus. Leipzig, 1883.

Richter C. M. Influenza pandemics depend on certain anticyclonic weather conditions for their development. — «Arch. of Int. Medic». March 15, 1921.

Rohefs. Eine historisch-kritische Studie über die orientalische Pest. Wien., Med. Presse, 1879.

Rutty I. A. Chronological history of the weather, seasons and diseases in Dublin from the year 1725 to 1765. Dublin, 1770.

Saintpierre. L'ozone atmosphérique et les maladies régnantes. Six mois d'observations faites à Montpellier du 1-er novembre 1857 au 1-er mai 1858.

Sarda C. G. Cours de Pathologie générale. Doctrines traditionnelles et Science médicale contemporaine. Montpellier. Paris, 1896.

Sardou G., Faure M. Les taches solaires et la pathologie humaine. — «La Presse médicale» N 18. Paris, 1927.

Schick B. Diphthérie (Hudb. d. Kinderheilkunde, M. Pfaunder u. A. Schlossmann, B. 11. Leipzig, 1923).

Simroth. Pendulazionstheorie, S. 326-358, 537. Leipzig, 1907.

Schneider, K. C. Die Periodizität des Lebens und der Kultur. Leipzig, 1926.

Schostakowitsch W. B. Die Sonnenflecken, Periodizität in der Naturerscheinungen. Irkutsk, 1928.

Schreiber I. F. Observationes et cogitata de pestilentia quae anno 1738 et 39 in Ukraina grassata est. Petropoli, 1750.

Schreiber P. Die Schwankungen der jährlichen Niederschlagshöhen und deren Beziehungen zu den Relativzahlen für die Sonnenflecken. Das Klima des Königreiches Sachsen. Heft VII. Hertz, 1903.

Schuster A. On the periodicities of the sunspots. — «Philos. Trans. Roy. Soc.». A. vol. 206, 1906.

Schweich H. Die Influenza. Ein historischer und ätiologischer Versuch. Berlin, 1836.

Seibel V. Die grosse Pest zur Zeit Yustinian I und die ihr voraus und zur Seite gehenden ungewöhnlichen Naturereignisse, 4, S. 42. Dilinogen, 1857.

Sophocles. Oedipus rex, 26.

Smitt V. P. Courses in Meteorology, Climatology and Oceanology, Columbia University in the City of New York, ch. II, 38. New York, 1930.

Smitt V. P. Sun-spots as related to geophysical conditions on the Earth. p. 14-18. New York, 1936.

Spear B. C. The Lancet, Vol. CXC VII, 1920.

Stallybrass C. O. The Lancet, Vol. CXC VII, p. 372, 1920.

Steffens O. Die Blitzgefahr in Deutschland u.s.w. Diss. inauguralis. Berlin, 1904.

Stetson H. T. Solar activity and radioreception. Monthly weather Review, anuary, 1933.

Störmer C. Kurzwellenechos, die mehrere Sekunden nach dem Haupt-signal eintreffen, und wie sie sich aus der Theorie des Polarlichtes erklären lassen. — «Die Naturwissenschaften», Heft 33, 1929.

Störmer C. Über die Probleme des Polarlichtes. Leipzig, 1931.

Suetonius. Titus, 8.

«Sun-spot Santa Clara Observatory», California, vol. 13, N 2, March, 1927.

Swoboda H. Die Perioden des menschlichen Organismus in ihrer psychologischen und biologischen Bedeutung. Leipzig, 1904.

Sydenham Th. Opera medica. Venetiis, 1735.

Sydenham Th. Medici doctoris opera medica. Editio novissima. Venetiis, 1795.

Tanenbaum S. Sun Blamed for Epidemic of Diseases. The World, Ost. 14, 1928.

Thernov V. Sur la périodicité de halos. Bull. de l'Assoc. Astron. du Nord. N 1. Lille, 1936.

Tchijevsky A. L. Effet des facteurs physiques de la nature sur les éléments nerveux et sur l'activité nerveuse des animaux et de l'homme. Rapport présenté au Laboratoire pratique de zoopsychologie, V, 1925. Moscou. Traité de climatologie biologique et médicale, v. 1, p. 672. Paris.

Tchijevsky A. L. Über die Wechselbeziehungen zwischen der periodischen Tätigkeit der Sonne und den Cholera und Grippe Epidemien. — «Deutsch-Russische Medizinische Zeitschrift», v. III, N 9. Berlin, 1927.

Tchijevsky A. L. Sun-spot and History. — «Bulletin of the New York Academy of Sciences», New York, 1928.

Tchijevsky A. L. Kosmische Einflüsse, die Entstehung und Verbreitung von Massenpsychosen begünstigen. — «Deutsch Russische Medizinische Zeitschrift» N 3. Berlin, 1928.

Tchijevsky A. L. Über die Veränderung der Nervenregbarkeit unter dem Einfluss der Perturbationen in der äußeren chemischphysikalischen Umwelt. Versuch zum Studium der Kollektiv-Psychoneurologie. — «Deutsch-Russische Medizinische Zeitschrift» N 8-9. Berlin, 1928.

Tchijevsky A. L. Über die Periodizität des europäischen Typhus recurrens. — «Deutsch-Russische Medizinische Zeitschrift» N 12. Berlin, 1928.

Tchijevsky A. L. La radiation cosmique comme facteur biologique. Résultats des recherches expérimentales de l'influence de la radiation cosmique, solaire et astrale sur les cellules et les tissus. — «Bulletin de l'Association internationale biocosmique» N 13. Toulon, 1929.

Tchijevsky A. L. L'application possible de quelques radiations cosmiques dans les buts thérapeutiques. — «Astrosophie», vol. IV, N 3. Carthage, 1929.

Tchijevsky A. L. Influence des oscillations diurnes et mensuelles de l'activité solaire sur les modifications de l'excitation nerveuse. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences de Paris, t. 187, N 2, p. 154. Paris, 1928; «La Vie Universelle». Bulletin trimestriel de l'Association internationale biocosmique N 10. Toulon, 1929.

Tchijevsky A. L. Cosmic Energy as a Factor in Human History. The Seer, v. 1, N 1. Carthage, 1930.

Tchijevsky A. L. Les forces excitatrices du Cosmos et notre comportement. — «Bulletin de l'Association internationale biocosmique» N 14. Toulon, 1930.

Tchijevsky A. L. The correlation between the variation of sun — spot activity and the rise and spreading of epidemics. Rapport le 17 octobre 1930. XIII Congresso international de Hidrologia, Climatologia e Geologia medicas. Programa des Sessoes Scientificas, 2 sessao. Lisboa, 1930.

Tchijevsky A. L. La Natalité et la tension de l'activité solaire. — «La Côte d'Azur médicale», vol. 11. Toulon, 1930.

Tchijevsky A. L. Les périodes solaires et la mortalité — «La Côte d'Azur médicale», vol. 11. Toulon, 1930.

Tchijevsky A. L. Les mutations et les accroissements brusques de l'activité solaire (L'électricité atmosphérique). — «La Côte d'Azur médicale», t. 11, N 12. Toulon, 1930.

Tchijevsky A. L. Influences des variations de l'Activité solaire sur la natalité et sur la mortalité. — «Bulletin de l'Académie du Var», vol. 98. Toulon, 1931.

Tchijevsky A. L. L'activité solaire et la mortalité. — «Bulletin de l'Académie du Var», vol. 98. Toulon, 1931.

Tchijevsky A. L. et Ivantchenko S. I. La corrélation entre les accès de paludisme (malaria) et le degré de tension de l'électricité atmosphérique. — «Revue de Pathologie Comparée et d'Hygiène Générale» N 446. Paris, 1933.

Tchijevsky A. L. Effets de l'activité périodique solaire sur les phénomènes sociaux. — «Traité de climatologie biologique et médicale», t. 1. Paris, 1934.

Tchijevsky A. L. L'activité périodique du Soleil et l'ionisation de l'air. — «Gazette astronomique». Bulletin mensuel de la Société d'Astronomie d'Anvers, t. 21, N 247, 1934.

Tchijevsky A. L. Action de l'activité périodique solaire sur les épidémies. — «Traité de climatologie biologique et médicale», 11. Paris, 1934.

Tchijevsky A. L. Action de l'activité périodique solaire sur la mortalité générale. — «Traité de climatologie biologique et médicale», t. 11. Paris, 1934.

Tchijevsky A. L. Sur la connexion entre l'activité solaire, l'électricité atmosphérique et les épidémies de la grippe. — «Gazette des Hôpitaux». Paris, 1936.

Tchijevsky A. L. L'activité corpusculaire, électromagnétique et périodique du Soleil et l'électricité atmosphérique, comme régulateurs de la distribution, dans la suite des temps des maladies épidémiques et de la mortalité générale. — «Acta Medica Scandinavica», vol. XCI, fasc. VI. Stockholm, 1936.

Tchijevsky A. L. Über die kosmischen Ursachen von Krankheiten. — «Zenit», v. VII. Düsseldorf, 1936.

Tchijevsky A. L. The cosmical causes of the diseases. Comptes rendus du III Congrès international de pathologie comparée, du 15-18 avril 1936, v. II. Athènes, 1936.

Tchijevsky A. L. Précis historique des relations entre les épidémies et les phénomènes météorologiques, géophysiques et cosmiques. — «Le Courrier d'Epidaure», v. III, N 9. Paris, 1936.

Tchijevsky A. L. Les travaux des savants du XIX siècle sur les rapports entre les épidémies et les phénomènes météorologiques, géophysiques et cosmiques. — «Le Courrier d'Epidaure», v. III, N 10. Paris, 1936.

Tchijevsky A. L. La salle d'hôpital cuirassée pour la protection des malades contre les radiations solaires et cosmiques nuisibles. — «Gazette des Hôpitaux», v. 110, N 14, févr. 17. Paris, 1937.

Tchijevsky A. L. Nécessité pour chaque hôpital d'être pourvu d'une salle, revêtue de cuirassée, protégeant les malades contre certaines influences électro-

magnétiques nuisibles du milieu cosmique. — «Côte d'Azur médicale», t. 18, N 3. Toulon, 1937.

Tchijevsky A. L. Les épidémies et les perturbations électromagnétiques du milieu extérieur. Hippocrate, v. 4, N 10, v. 5, N 1-10. Paris, 1936-1937.

Tholozan. Histoire de la peste bubonique en Perse. Paris, 1874.

Thucydides. De bello Pelop. lib. II cap. 47, 48 et lib. III, cap. 80.

Vegard L. Nordlichtuntersuchungen. Bericht über eine Expedition nach Finnmarken 1912-13. Videnskapsselskapets Skrifter 1, N 13, 1916; Aussi tirage-à-part. Kristiania, 1916.

Vlès F. Remarques sur les propriétés électriques de l'Atmosphère pendant l'épidémie de poliomyélite du Bas-Rhin en 1930. Archives de Physique Biologique et de Chimie-Physique des corps organisés X. N 2, Mars 1933. Paris, «Bulletin de l'Académie de Médecine», T. CVII N 7. Paris.

Wallen A. Vänerus vattenstandsvariationer. Stockholm, 1910.

Walker. Sun-Spots and pressure. Memoirs of the Ind. Dep., vol. XXI, 1915.

Walker G. T. On periodicity. — «Quar. Jour. Roy. Met. Soc.», 51, 337-346, 1925.

Wolf R., Wolfer A., Brunner W. Astronomische Mitteilungen, N I-CXVIII. Zürich.

Ziemann. Malaria und Schwarzwasserfieber (Handbuch der Tropenkrankheiten, herausgeg. von C. Mense. Bd. III. 3. Aufl.), 1924.

Zonarus. Annal in Corp. hist. Byzantin. Francaf, t. II, p. 109.

Zuntz, Loevy, Müller, Caspari. Höhenklima und Bergwanderungen. Berlin, 1906.

ПРИМЕЧАНИЯ

Введение к примечаниям

Данная книга выходит вторым изданием. Содержание ее оставлено без изменений. Описанные факты, идеи, авторские соображения по поводу многих вопросов солнечно-земных связей не только не утратили актуальности, но и обрели еще большую остроту в свете новейших научно-технических достижений. Последние, однако, заставили в новом издании несколько расширить примечания, дополнив их библиографией, позволяющей читателю-непрофессионалу познакомиться более подробно с тем или иным аспектом проблематики книги.

Сведения по космической физике, приведенные А. Л. Чижевским, свидетельствуют о широкой эрудиции автора, но они отражают знания о Солнце и межпланетной среде, соответствующие уровню середины 30-х годов. С той поры научные представления в этой области, естественно, усовершенствовались. Существенное значение имело при этом быстрое развитие физики плазмы. Перечислим факты, имеющие с точки зрения влияния солнечной активности на Землю наибольшую значимость.

Электромагнитное (волновое) излучение Солнца изучено в настоящее время довольно обстоятельно по всему диапазону длин волн — от низкочастотных радиоволн до гамма-излучения (см., например, 1, 2). Коротковолновое (ультрафиолетовое и рентгеновское) излучение, с длинами волн от нескольких ангстрем (Å) до 1000 Å, почти полностью поглощается в верхних слоях земной атмосферы, приводя к их ионизации, т. е. к появлению и о н о с ф е р ы. Основные параметры ионосферы — концентрация электронов, распределение концентрации с высотой — существенно зависят от солнечной активности. Ионосфера является естественным экраном, препятствующим проникновению к Земле радиоволн космического происхождения на частотах от нескольких герц до нескольких мегагерц (подробнее см. [4, 5]). На больших частотах на поверхности Земли возможны радиоастрономические наблюдения, в том числе и радионаблюдения Солнца [6, 29]. При изменении уровня солнечной активности интенсивность излучения в вышеуказанном диапазоне сильно меняется (близ 10 Å — в 1000 раз, см. [3]). Текущие в ионосфере электрические токи, изменяющиеся, конечно, при вариациях коротковолнового излучения Солнца, вносят вклад в фоновые электромагнитные поля на поверхности Земли в области сверхнизких частот.

Корпускулярное излучение Солнца не является определяющим фактором в его энергетическом балансе (только миллионная доля энергии уносится с поверхности Солнца в виде частиц), но играет важную роль в процессах, связанных с влиянием солнечной активности на Землю. По современным представлениям, все околосолнечное пространство заполнено водородной п л а з м о й, непрерывно истекающей из верхнего слоя солнечной атмосферы — короны. Течение с точностью до нескольких градусов происходит радиально. По современной терминологии

гии, название этого грандиозного явления — **солнечный ветер**. Практически любое проявление солнечной активности сказывается на тех или иных характеристиках солнечного ветра. Если средняя скорость ветра около 400 км/сек., то эти возмущения могут быть зарегистрированы на орбите Земли спустя четыре с половиной дня после того, как они произошли на Солнце. Соответственно при больших скоростях — через 2—3 суток, а то и раньше. Хотя плазма солнечного ветра имеет очень малую плотность (обычно около пяти ионов водорода в 1 см^3), обтекание ею крупных тел происходит так, как если бы ее можно было рассматривать как непрерывную среду. В частности, обтекание солнечным ветром Земли очень похоже на движение сверхзвукового самолета в атмосфере: с полуденной стороны «поджатое» магнитное поле Земли останавливает солнечный ветер; образуется стоячая ударная волна. Это происходит на расстоянии 7+10 земных радиусов. С ночной стороны «сдуваемые» ветром силовые линии геомагнитного поля образуют длинный шлейф, простирающийся далеко за орбиту Луны. Таким образом, частицы солнечного ветра не попадают на поверхность Земли — сама Земля с ее ионосферой и поясами радиации оказывается внутри полости, получившей название **магнитосферы** (см. [7]). Комплекс сложных, еще не вполне изученных процессов, протекающих на границе магнитосферы, — это по сути дела «переработка» явлений солнечной активности в их земные следствия. Даже слабые «порывы» солнечного ветра (а возмущения в ветре, напомним, обусловлены разного рода эффектами солнечной активности!) приводят к возмущениям целого ряда факторов внешней среды на поверхности Земли. Важную роль играет при этом межпланетное магнитное поле. Установлено, что это поле солнечного происхождения. Солнечный ветер вытягивает силовые линии магнитного поля Солнца. Если смотреть со стороны полюса Солнца, то в проекции на плоскость гелиоэкватора силовые линии межпланетного магнитного поля имеют вид раскручивающихся спиралей. Как оказалось, имеет место следующая закономерность: направление силовых линий (например, от Солнца — северная полярность) сохраняется в течение некоторого времени, затем скачкообразно меняется на противоположное, чтобы спустя несколько дней — вновь скачком — принять прежнее направление. Обычно в условиях умеренной солнечной активности за один солнечный оборот (27 дней) наблюдается два или четыре таких перехода. Соответственно говорят о **секторах межпланетного магнитного поля**. Протяженность сектора обычно составляет 6—7 дней (четыре сектора) или 12—14 дней (двухсекторная структура). В последние годы установлено, что прохождение секторной границы близ Земли хорошо заметно по изменениям всех индексов геомагнитной возмущенности и приводит даже к таким эффектам, как изменения в типе циркуляции земной атмосферы [8, 9] и мощности грозовой активности [10]. Дополнительную информацию о солнечном ветре читатель может найти в [11—13].

Солнечные космические лучи — это разогнанные до скоростей, близких скорости света, ядра атомов водорода, гелия и более тяжелых элемен-

тов. Они могут регистрироваться близ Земли после мощных **хромосферных вспышек**. Это единственный вид корпускулярного излучения Солнца, который иногда может наблюдаться на поверхности Земли в виде неожиданных возрастаний потока вторичных космических лучей. В отличие от галактических космических лучей солнечные космические лучи сильно поглощаются атмосферой. Подробнее о них см. [14].

Наиболее грозное проявление солнечной активности, — мощная **хромосферная вспышка**. Это взрывоподобное явление наблюдается в оптическом диапазоне как усиление яркости в некоторых спектральных линиях. Места повышенной светимости располагаются в активной области вблизи солнечных пятен. Одновременно регистрируются всплески рентгеновского излучения и радиоизлучения. Ударная волна от такого взрыва и облако выброшенной плазмы «докатываются» до Земли спустя 1,5—2 суток, вызывая магнитную бурю с внезапным началом. Магнитная буря, как правило, сопровождается ионосферным возмущением и полярным сиянием. Число регистрируемых вспышек возрастает с увеличением уровня солнечной активности. Близ минимума активности наблюдаются отдельные вспышки. Подробные сведения о вспышках можно найти в [15].

В настоящее время накопилось много данных, свидетельствующих о справедливости предположения А. Л. Чижевского об электромагнитной природе фактора, ответственного за гелиобиологические связи. Причинно-следственная цепочка, раскрывающая механизм этих связей, выглядит на сегодняшний день следующим образом (подробнее см. [16, 17]):

Солнечная активность
(например, хромосферная вспышка)

возмущение магнитосферы и
ионосферы (например, магнитная
буря с внезапным началом)

возрастание напряженности
естественного электро-
магнитного поля Земли

реакция организма

Естественное электромагнитное поле Земли — это существующий всегда, в любой точке земной поверхности фон радиоволн. В разных частотных диапазонах его происхождение вызвано различными причинами. В последние годы стало ясным, что наиболее важными для обсуждаемой проблемы являются электромагнитные колебания сверхнизких частот. Это уже не обычные радиоволны, а колебания (пульсации) магнитного поля Земли. Недавно было обнаружено, что геомагнитные микропульсации (о них можно узнать подробно в [18]) имеют электриче-

скую составляющую большой амплитуды (до сотен вольт на метр) [19, 20]. Интенсивность этих колебаний очень сильно зависит от вариаций параметров солнечного ветра.

С другой стороны, многие исследователи пришли к выводу о высокой чувствительности организмов к низкочастотным электромагнитным полям (см., например, [21, 22]). Специально поставленные модельные эксперименты [23] приводят к подобному же заключению. (Обзор зарубежных работ по этому вопросу см. в [24].)

Таким образом, точка зрения, сформулированная А. Л. Чижевским почти полвека тому назад (см. стр. 91 текста книги), в наши дни получила серьезное обоснование. Конечно, проблема гелиобиологических связей тем самым отнюдь не исчерпана. Остается открытым и вопрос о Z-излучении. По мнению Б. М. Владимирского, это излучение может быть отождествлено со сверхдлинными радиоволнами, наблюдаемыми как микропульсации магнитного поля. В ряду известных факторов могут оказаться и новые, природу которых еще предстоит исследовать (не исключено, например, что некоторое значение могут иметь инфразвуковые шумы атмосферы).

Относительно медико-биологического аспекта механизма солнечно-земных связей в последние годы появляется все больше и больше научных разработок в плане всестороннего познания его (см., например, [16, 25, 28, 30 и др.]). Можно ожидать, что в недалеком будущем сформируется целостное представление о природе явления. В связи с этим большое значение имеют результаты А. Л. Чижевского, полученные им при исследовании электродинамических свойств крови в живом организме [26, 27].

Литература к введению

1. Брандт Дж., Ходж П. *Астрофизика солнечной системы*. М., 1967.
2. Никольский Г. М. *Солнечная корона и межпланетное пространство*. М., 1975.
3. Smith E. U., Gottlieb D. M., *Space Science Reviews*, 16, 771 (1974).
4. Жданов Г. Б. *Новые данные о космических лучах*. М., 1974.
5. «Физика верхней атмосферы Земли». Сб. Л., 1971.
6. Kundu M. B. «Solar Radio Astronomy» Sohn Wiley and Sons, N.-Y., 1965.
7. Хесс В. *Радиационный пояс и магнитосфера*. М., 1972.
8. Смирнов Р. В. Докл. АН СССР, 187, 1278 (1969).
9. Wilcox S. M., Scherer P. H., Svalgard L., Roberts W. O., Olson B. H., *SUIPR Report N 501*, 1973.
10. Mareson R., *Pure and applied Geophysics* 84, 161, (1971).
11. Брандт Дж. *Солнечный ветер*. М., 1967.
12. Весеювский И. С. *Солнечный ветер*. — В сб.: ВИНТИ. «Исследования космического пространства», т. 4. М., 1974.
13. Hundhausen A. S. *Coronal Expansion and Solar wind*, Springer Verlag, 1972.

14. Дорман Л. И., Мирошник Л. И. *Солнечные космические лучи*. М., 1968.
15. Смит Г., Смит Э. *Солнечные вспышки*. М., 1966.
16. «Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли». Сб. М., 1971.
17. Владимирский Б. М. *Земля и Вселенная*, № 4, 1974, стр. 38.
18. Гульельми А. В., Троицкая В. А. *Геомагнитные пульсации и диагностика магнитосферы*. М., 1973.
19. Красногорская Н. В., Ремизов В. П. — Докл. АН СССР, 212, 345 (1973).
20. Зыкин К. Ю., Крылов С. М., Лексидин В. П., Моргунов В. А., Троицкая В. А., Четаев Д. Н. — Докл. АН СССР, 218, 828 (1974).
21. Пресман А. С. *Электромагнитные поля и живая природа*. М., 1968.
22. Протасов В. Р. *Биоэлектрические поля в жизни рыб*. М., 1972.
23. Влияние электромагнитных полей на биологические объекты. — «Труды Крымского мед. ин-та». Харьков, 1973.
24. Perring M. A., Ludvig H. W., Ossenkopp K. P., *Perceptual and Motor Skills*, Monograph Supple, 3-Y36, 1973.
25. «Солнце, электричество, жизнь» (Материалы чтений Московского общества испытателей природы памяти А. Л. Чижевского). М., 1969; М., 1972.
26. Чижевский А. Л. *Электрические и магнитные свойства эритроцитов*. Киев, 1973.
27. Чижевский А. Л. *Структурный анализ движущейся крови*. М., 1959.
28. Голованов Л. В., Ильченко А. И., Вуль Ю. И. *Медико-биологические аспекты проблемы «Солнце—биосфера»*. Обзор ВНИИМИ. Экспресс-информация. — «Новости медицины и медицинской техники», № 10—11. М., 1974.
29. Цимахович Н. П. *Большие радиовсплески Солнца*. Рига, 1968.
30. «Исследования по геомагнетизму, астрономии и физике Солнца». Вып. XVII. Под ред. А. Т. Платоновой. М., 1971.
31. Труды Симпозиума по солнечно-корпускулярным эффектам в тропосфере и стратосфере. Л., 1973.
32. Ягодинский В. Н. *Цикличность эпидемиологического процесса*. Автореф. докт. дисс. Одесса, 1971.
33. Дружинин И. П., Сазонов Б. И., Ягодинский В. И. *Космос — Земля*. Прогнозы. М., 1974.
34. Дубров А. П. *Геомагнитное поле и жизнь*. Л., 1974.
35. «Бюллетень Радиоастрофизической обсерватории АН Латвийской ССР». Рига, 1973.
36. *Исследование Солнца и красных звезд*. Рига, 1974.
37. «Методологические аспекты исследования биосферы». М., 1975.
38. Краткий справочник по космической биологии и медицине. М., 1967, стр. 296.

* * *

К предисловию

¹ В первые годы Советской власти для укрепления дружеских связей с прогрессивной научной общественностью Европы был организован «Русско-немецкий медицинский журнал», который выходил под редакцией первого наркома здравоохранения СССР профессора Н. А. Семашко и видного немецкого ученого, профессора Фридриха Крауса. Издание этого журнала способствовало распространению достоверной информации о достижениях советской медицины и биологии. На его страницах в статьях А. Л. Чижевского (см. № 9, 1927; № 3, 8, 12, 1928) впервые были изложены принципиальные основы новой науки — гелиобиологии.

² Числа Вольфа—Вольфера обозначают также W—W.

К предисловию автора

¹ От латинского *perturbatio* — беспорядок, расстройство, смятение, внезапные изменения, осложнения в обычном ходе чего-либо, вызывающие нарушения нормального хода явлений; ныне в геофизической литературе чаще употребляется термин «возмущения».

² Здесь и далее под термином «солнцедетельность» подразумевается солнечная активность.

³ Во время написания книги под термином «внешнее космотеллурическое пространство» понималась вся внешняя среда — от собственно Земли (*Tellus, Telluris*. — лат.) со всеми ее слагающимися структурами до космоса включительно; таким же образом ввиду скудности данных о внешних физических полях их воздействие описывается общим понятием «радиация».

⁴ Подразумевается все излучение Солнца, за исключением видимой части спектра.

⁵ В последние годы положение кардинальным образом изменилось (см. предисловие научного редактора): в разных городах нашей страны успешно работают группы ученых, исследующих влияние изменений солнечной активности на разнообразные процессы в живой природе нашей планеты.

⁶ Подразумевается весь комплекс излучений внешней среды, летальный состав которого в ту пору, когда создавалась эта книга, не был еще известен.

К главе I

¹ Данная концепция перекликалась с исследованиями профессора Московского университета Э. Е. Лейста (1897 г.), Е. Броуна (1900 г.) и др. Ныне эта проблема разрабатывается И. В. Максимовым, его учениками, а также в США Боллингером (см. «*Tellus*» № 3, 1968; и др.). Речь идет не о том, что планеты оказывают непосредственное влияние на

электромагнитное поле Земли: корреляция некоторых индексов геомагнитной активности с планетными конфигурациями — следствие возможной модуляции солнечной активности динамическими воздействиями планет на Солнце.

² Имеется в виду корпускулярная радиация.

³ По мнению ряда ученых, существенным экзогенным фактором, обуславливающим периодичность солнечной активности, следует признать приливные и другие динамические воздействия планет на Солнце. Реакция последней на эти возмущения определяется сезонными эндогенными факторами, среди которых существенную роль могут играть резонансные эффекты (см., например, *H. P. Sleeper Jr. Planetary resonances, Bi-Stable oscillation modes and Solar activity cycles USA, Alabama, February, 1972* и К. П. Бутусов и М. М. Горшков в сб. «Солнце, электричество, жизнь». М., 1972, стр. 29—35). Научная разработка данного вопроса позволит по-новому подойти к прогнозу солнечной активности. В настоящее время полагают, что солнечная активность обусловлена в основном автономными процессами. Однако приливные и другие динамические воздействия со стороны планет на Солнце могут, по-видимому, модулировать солнечную активность. Краткий обзор работ, касающихся этой проблемы, содержится в статье: *В. П. Козелов. О гравитационном влиянии планет на ход активности Солнца*. — В сб. «Геофизические исследования в зоне полярных сияний». Апатиты, 1972.

⁴ Установлено, что извержения солнечной плазмы определяются главным образом структурой магнитных полей в окрестностях пятен.

⁵ Рассматриваемый здесь А. Л. Чижевским процесс передачи энергии электромагнитных излучений к Земле оказался более сложным и еще мало исследован.

⁶ Эти соображения автора перекликаются с гипотезой И. С. Шкловского и В. И. Красовского об эволюционном кризисе в развитии биосферы при вспышке сверхновой «неподалеку» (5—10 парсек) от Солнца (см. *И. С. Шкловский. Вселенная, жизнь, разум*. М., 1962, стр. 55).

⁷ Впоследствии подобные идеи нашли свое отражение в различных работах. Так, Б. Л. Личков в своей книге «К основам современной теории Земли» (Л., 1965) дает логическое обоснование «волнам жизни» в эволюции биосферы.

⁸ К проблемам биологических ритмов и их синхронизации факторами внешней среды в последнее время приковано пристальное внимание (см., например, *Н. А. Агаджанян. Биологические ритмы*. М., 1967; *P. Upp. Живые часы*. М., 1974; *A. Sollberger. Biological Rhythm Research, Amsterdam. Elsevier Publ. Co 1965*; *M. Gauquelin. The cosmic Clocks. Paladin 1973*; Ed. Dewey. *Cycles*. N-4, 1973).

К главе II

¹ «Космическая организация» и «временная организация» (лат.).

² «Поветрие» (нем.), «сезонные болезни» (нем.), «сезонные болезни» (фр.).

³ В настоящее время в метеорологии установлена достоверность квазидвухлетней цикличности. Одновременно эта цикличность наиболее четко прослеживается в периоде 15—16 лет, на что, как видно, обратили внимание еще в VI в., изучая усиление и ослабление эпидемических заболеваний.

⁴ В недавнем прошлом влияние Луны на явления погоды в метеорологии отрицалось категорично. Ошибочность такой точки зрения в настоящее время достаточно убедительно показана многими статистическими исследованиями, выполненными в СССР, США, Австралии и других странах (см., в частности, критический обзор литературы по этому вопросу: *Der Einfluss des Mondes auf die Witterung. — „Meteorologische Abhandlungen. Inst. für Meteorologie und Geophysic der freien Universität Berlin“*. Bd 71, H. 4. Berlin, 1967). Воздействие Луны на геофизические процессы связано не только с приливными эффектами, но и с возмущениями Луной магнитосферного шлейфа Земли.

⁵ Действительно, в настоящее время метеорологи, геофизики, биологи, медики все больше и больше обращают внимание в своих исследованиях на интенсивность и одновременность протекания особо опасных явлений погоды, землетрясений, сердечно-сосудистых кризов и других заболеваний, стремясь установить связи между ними.

К главе III

¹ Из последних работ уместно отметить: П. П. Голиков. *Времена года, организм и лечение (некоторые аспекты сезонной фармакологии)*. Владивосток, 1966.

² В настоящее время обнаружено, что влияние солнечной активности на развитие метеорологических процессов в зависимости от знаков гравитационно-геомагнитных аномалий различно. См. статью: Р. Ф. Усманов. О роли неоднородностей земной коры при воздействии солнечной активности на атмосферу. Солнечно-атмосферные связи в теории климата и прогнозах погоды. — «Труды I-го Всесоюзного совещания по проблеме солнечно-атмосферных связей. 1972». Л., 1974. Выявлена связь суровых зим со значительными геомагнитными возмущениями. См. статью Т. В. Покровской в сборнике «Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли» (М., 1971). Многочисленные исследования солнечно-атмосферных связей показали, что изменения погоды в значительной мере определяются солнечно-геомагнитной активностью. Из последней литературы по этому вопросу рекомендуем: «Труды I-го Всесоюзного совещания по проблеме солнечно-атмосферных связей. 1972». Л., 1974.

³ Возможно, в этом случае сказываются широтные особенности энергетического спектрального состава космического излучения (см. Б. Росси. *Космические лучи*. М., 1966).

⁴ Это явление, возможно, обусловлено усилением выхода газа из грунта. См. А. Э. Шемми-Заде. Сб. докл. III научной конференции молодых специалистов ИЗМИРАН. М., 1971, стр. 248; «Атомная энергия» 36, 61 (1974).

К главе IV

¹ К настоящему времени получены данные о возможном существовании циклов меньшей продолжительности солнечной активности (например, квазидвухлетних и других малых периодов).

² Таблица ежемесячных относительных чисел солнечных пятен в так называемой Цюрихской системе с 1794 по 1971 г. дана в книге: Ю. И. Витинский. Цикличность и прогнозы солнечной активности. Л., 1973, а также (по 1963 г.) в книге «Солнечная активность и жизнь» (Рига, 1967, стр. 35—43). Текущие данные в этой же системе публикуются в „The Quarterly Bulletin on Solar Activity“ и в июньско-июльском номере „Die Sterne“ (за каждый предыдущий год).

³ Согласно современным данным, некоторые индексы геофизической возмущенности хорошо коррелируют именно с величиной этих скачков. То же можно сказать и о некоторых биологических показателях (см., например, Н. И. Музалевская, «Солнечные данные», № 5, 1974, стр. 100). Таким образом, А. Л. Чижевский оказался прав.

⁴ Дополнительные данные о периодичности солнечной активности можно найти в книге: Б. М. Рубашев. Проблемы солнечной активности. М., 1964. Исследования сложной периодичности солнечной активности проводились в последующем многими исследователями. Новейшие данные читатель может найти, например, в следующих работах: Ю. И. Витинский. Цикличность и прогнозы солнечной активности. Л., 1973; К. J. Currie. *Astrophysics and Space Science*, 20, 509, 21, 425 (1973) реконструкция данных о солнечной активности в «дотелескопическую» эпоху выполнена Д. Шове: D. Schöve. *Journal of Geophysical Res.* 60, 127 (1955).

⁵ Указанные численные значения температур во внутренних слоях Солнца несколько отличаются от принятых в настоящее время, тем не менее порядок их сохранился таким же, каким мы находим его в книге А. Л. Чижевского. Изложенное выше в настоящее время представляет лишь исторический интерес. Современные данные о физических условиях в пятнах и о их природе изложены, в частности, в монографии: Дж. Брандт и П. Ходж. «Астрофизика солнечной системы». М., 1967. Вопрос о температуре ядра Солнца в связи с экспериментами по обнаружению солнечных нейтрино сейчас представляется не вполне ясным. См. также литературу, цитированную в примечании.

⁶ Согласно современным представлениям, солнечное пятно представляет собой место выхода на поверхность Солнца подфотосферной магнитной трубки; понижение температуры в пятне является следствием подавления конвекции магнитным полем. Вихреобразная структура солнечных пятен отражает медленное вытекание вещества из подфотосферных слоев в области пятна. Последующие исследования солнечного магнетизма привели к выводу о фундаментальной роли магнитных полей во всех явлениях солнечной активности. См. предыдущее примечание, общее примечание, а также А. Б. Северный. *Физика Солнца*. М., 1956; Г. Зирин. *Солнечная атмосфера*. М., 1969.

⁷ В настоящее время эти невидимые в оптическом диапазоне пятна, с которыми часто связаны магнитные бури на Земле, называются «М-областями». Сейчас установлено, что «невидимые пятна» — структурные особенности крупномасштабных солнечных магнитных полей, связанные с структурами межпланетного магнитного поля.

⁸ С тех пор взгляды на происхождение солнечных пятен изменились, но причина происхождения их по-прежнему остается невыясненной. Ныне наибольшим признанием пользуется теория Бэбкока, согласно которой необходимые для появления пятен дипольные магнитные поля образуются при выходе на поверхность магнитных петель, которые возникают при закручивании подфотосферных магнитных трубок вследствие дифференциального вращения Солнца. Однако и эту точку зрения не следует абсолютизировать как законченное объяснение солнечных пятен.

⁹ В последние десятилетия представления в этой области претерпели большие изменения (см. выше).

К главе V

¹ Диаметр Солнца, по современным данным, равен 1 392 тыс. км.

² Сейчас можно сказать, что Земля находится в пределах солнечной атмосферы, поскольку солнечный ветер — продолжение солнечной короны. В соответствии с установившейся терминологией сегодня принято говорить, что на Солнце протекают физические (не физико-химические) процессы.

³ Согласие частей (лат).

⁴ Сказанное здесь — об отсутствии поглощения электромагнитных волн в межпланетной среде — должно быть отнесено только к оптическому и более коротковолновому диапазонам. В радиодиапазоне поглощение имеет место для низких частот.

⁵ Именно таким образом в 1942 г. было впервые принято радиоизлучение Солнца — как кажущаяся неприятельская помеха, мешавшая работе английских радиолокационных станций. Радиоизлучение Солнца может быть наблюдаемо на поверхности Земли на длинах волн от нескольких миллиметров до десятков метров. См. предисловие к примечаниям и приведенную там литературу.

⁶ Теперь уже достаточно хорошо установлено, что источником радиоизлучения Солнца являются, во-первых, вся солнечная атмосфера, дающая маломеняющийся поток радиоволн, во-вторых, активные области, дающие постепенные, а во время вспышек и сильные внезапные возрастания радиопотока. Магнитные поля пятен также обуславливают возникновение дополнительного потока радиоволн в лежащих над ними областях солнечной атмосферы. Движение намагниченной плазмы в объеме протуберанца также вносит вклад в спорадическую компоненту солнечного радиоизлучения.

⁷ Имеется указание Н. Dodson и R. Hedeman на преимущественное возникновение больших хромосферных вспышек во время новолуния.

⁸ Эти представления отражают уровень гелиофизических знаний, соответствующий времени написания данной книги.

⁹ В настоящее время принят термин «космическая пыль», вбирающий в себя понятие солнечной пыли. О ее свойствах и происхождении см. гл. 13 книги Дж. Брандта и П. Ходжа «Астрофизика солнечной системы». М., 1967.

¹⁰ Как теперь установлено, дискретный характер воздействия солнечной активности на Землю обусловлен не только перемещением корпускулярного потока вследствие вращения Солнца, но и так называемыми хромосферными вспышками, спорадически возникающими в активных областях. Хромосферные вспышки наблюдаются как внезапное увеличение яркости небольшого участка хромосферы или нижней короны. Вспышки могут длиться от нескольких до десятков минут. Их происхождение связано со спорадическими нарушениями структуры магнитных полей в активных областях преимущественно сложной магнитной конфигурации. Оптическому проявлению хромосферной вспышки часто сопутствует извержение корпускул высокой энергии. Корпускулярный поток от вспышки при своем движении вызывает ударную волну, которая распространяется на фоне общего корпускулярного потока от активной области. При прохождении ударной волны через атмосферу Солнца на фронте ее генерируются радиоволны, которые регистрируются как внезапное возрастание солнечного радиопотока. Иногда, во время так называемых протонных вспышек, испускаются также потоки солнечных космических лучей — протонов субсветовых скоростей.

¹¹ Эта ранее дискуссионная проблема возможных циклических изменений суммарного солнечного излучения в настоящее время получила новые подтверждения. Так называемая солнечная постоянная испытывает циклические изменения в соответствии с ходом солнечной активности (см. К. Я. Кондратьев и др.).

¹² В последние годы выявлено существенное влияние прохождения активных областей через центральный меридиан Солнца на появление особо опасных явлений погоды — тайфунов, ураганов, метелей и т. п. См. статью Р. Ф. Усманова в сборнике, посвященном первому эксперименту «Солнце — атмосфера», «Исследование атмосферы и ионосферы в период повышенной солнечной активности» (Л., 1970, стр. 128—142). См. примечание 2 к главе III.

¹³ Действительно, интервал времени между возникновением хромосферной вспышки и началом магнитной бури может быть от 1 до 2 суток в зависимости от скорости корпускул, положения активной области на Солнце и предшествующего состояния межпланетного магнитного поля.

¹⁴ Эти представления о природе магнитных возмущений соответствуют уровню знаний того времени, когда писалась книга. С современными данными читатель может ознакомиться, обратившись к монографии В. Хесса. Радиационный пояс и магнитосфера. М., 1972.

¹⁵ Т. е. 1936 г.

¹⁶ Речь здесь идет о стихийно протекающих процессах в биосфере Земли, подчиняющихся статистическим закономерностям. Игнорировать статистические регуляторы массовых событий в живой природе на всех уровнях ее естественной организации нельзя, как нельзя, разумеется, и распространять это положение за рамки объектов, развивающихся и функционирующих согласно законам статистической вероятности. На это, кстати, неоднократно обращал внимание и сам А. Л. Чижевский, выступая против вульгаризаторов его трудов: «... не следует преувеличивать факты или неверно их трактовать. Солнце не решает ни общественных, ни экономических вопросов, но в биологическую жизнь планеты оно, безусловно, вмешивается очень активно» (А. Л. Чижевский. Солнце и мы. М., 1963, стр. 48).

К главе VI

¹ А. Л. Чижевский, уделяя большое внимание роли солнечной активности в возникновении эпидемических заболеваний, неоднократно подчеркивал, что «не одно только влияние солнечного периода обуславливает появление эпидемий».

² Эта идея получила развитие в работах Ю. В. Александрова, В. Н. Ягодникова и др. См., например, «Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии», № 10, 1966.

³ Буквой S теперь принято обозначать суммарную площадь солнечных пятен.

⁴ Мы опускаем изложение А. Л. Чижевским способа выравнивания статистических рядов посредством парабол, найденных по методу наименьших квадратов, и соответствующие математико-статистические выкладки автора (частично они представлены в его книге «Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца». М., 1930, стр. 77—81). Систематическое изложение способа параболического интерполирования читатель найдет в книге В. Хотимского «Выравнивание статистических рядов по методу наименьших квадратов (способ Чебышева) и таблицы для нахождения уравнений параболических кривых», 2-е изд. М., 1969.

Существенно вместе с тем отметить тот факт, что обращение А. Л. Чижевского к выравниванию статистических рядов названным методом свидетельствует о высоком качестве научного аппарата ученого при изучении им сложных связей природных явлений.

⁵ См. примечание 16 к главе V.

⁶ А. Л. Чижевскому принадлежат фундаментальные труды по исследованию биологической роли ионизации (естественной и искусственной) атмосферного воздуха: он экспериментально установил факт противоположного физиологического действия аэроионов отрицательной и положительной полярности (1918—1926 гг.), установил предупредительное, лечебное и стимулирующее действие отрицательно заряженных аэроионов (1919—1930 гг.), разработал практические способы использования этого действия в медицине, животноводстве, птицеводстве и растениевод-

стве (1930—1936 гг.), открыл патологическое действие дезионизированного воздуха (1937—1941 гг.) и обосновал проблему аэроионификации народного хозяйства (см. А. Л. Чижевский. Аэроионификация в народном хозяйстве. М., 1960). Целесообразно применение искусственной аэроионизации в арсенале средств противодействия патогенным факторам солнечной деятельности.

К главе VII

¹ Эти прогнозы полностью подтвердились.

² См., например, сб. «Солнечная активность и изменения климата». Л., 1966.

³ Термин, введенный автором, буквально означает «выступающие микробы» (фр.).

⁴ Этот вывод сохраняет свою силу и при современном представлении о возрастании интенсивности коротковолнового и корпускулярного излучения солнечного спектра.

К главе VIII

¹ В настоящее время у нас в стране дендрохронологические исследования получают большое развитие. Так, в 1968 г. по инициативе академика Б. П. Константинова проведено первое Всесоюзное совещание по дендрохронологии и дендроклиматологии. На нем были, в частности, продемонстрированы результаты построения обобщенной серии годовых колец хвойных пород деревьев по десяти горным районам СССР — от Карпат до Камчатки. Статистическая обработка данных этой серии позволила установить наличие 12- и 24-летних ритмов в приросте деревьев.

Интересные данные о колебаниях прироста древесных растений в 11-летнем цикле солнечной активности приведены Н. В. Ловелиусом в «Ботаническом журнале» № 1. Л., 1972.

² «Пенетрантными» лучами, т. е. радиацией, проникающей до поверхности Земли, оказались солнечные космические лучи — протоны, обладающие энергией порядка 10^4 Мэв и больше. Извержение таких протонов очень редкое явление, происходящее раз в несколько лет.

³ Последнее дополнено А. Л. Чижевским в 1962 г. А в 1963 г. А. Л. Чижевский представил на I-ю Всесоюзную конференцию по авиационной и космической медицине доклад «Некоторые микроорганизмы как индикаторы солнечной активности и предвестники солнечных вспышек» (см. «Авиационная и космическая медицина» (материалы конференции). М., 1963, стр. 485—486).

К главе IX

¹ Основную возмущающую энергию приносят протоны.

² Высказывание А. Л. Чижевского о том, что организмы, у которых нарушены адаптационные возможности (старость, болезни), более вос-

примчивы к воздействию слабых электромагнитных полей, в настоящее время нашло экспериментальное подтверждение во многих работах. См., например, статью А. М. Волынского в сб. «Влияние электромагнитных полей на биологические объекты», Труды Крым. мед. института. Харьков, 1973, стр. 7.

³ Заключение, сделанное автором книги, о воздействии естественных электромагнитных полей на нервную систему (включая центральную нервную систему) подтверждается модельными экспериментами. См., например, статьи Б. М. Владимирского, А. М. Волынского и др. в сб. «Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли». М., «Наука» 1971; R. S. Gavalas, D. O. Walter, S. Hamer, W. Ross Adey, Brain Research, 18, 491 (1970) в сб. «Проблемы бионики». М., «Наука», 1973.

К главе X

¹ В настоящее время экспериментальные и теоретические данные определенно указывают на то, что реализуется именно эта возможность (см. Б. М. Владимирский, в сб. «Влияние солнечной активности на атмосферу и биосферу Земли». М., «Наука» 1971; Б. М. Владимирский, «Земля и Вселенная», № 4, 1974).

² См. примечание 6 к главе VI.

³ Поставленный А. Л. Чижевским вопрос об экранировании пациента остается актуальным и важным. Однако для окончательного решения его нужны дальнейшие исследования, поскольку изоляция организма от внешних естественных электромагнитных полей может иметь и нежелательные последствия. Это следует, в частности, из опытов Р. Вевера (см. R. Wever Naturwiss, 55, 29 (1968); Life Science and Space Res. 8, 177 (1970)).

НАУКА И ПОЭЗИЯ

Многогранность Александра Леонидовича Чижевского была поистине удивительной. Мало того, что в науке интересы его охватывали астрономию, географию, геофизику, биологию, электрофизиологию, эпидемиологию, гематологию, — он профессионально владел мастерством живописца, великолепно играл на скрипке и фортепиано, был талантливым поэтом, чьи стихи высоко ценили В. Маяковский, В. Брюсов, А. Толстой, М. Волошин и др.

Эта духовная разносторонность не ослабляла целеустремленности его научных поисков, в которых он видел главное свое призвание, — напротив, его художественная одаренность, пожалуй, даже способствовала его успехам на поприще естествознания. Впрочем, эстетическое освоение действительности — тоже форма познания, особенность которой состоит в обобщенно-образном восприятии явлений мира. В своих стихах Чижевский продолжал линию русской философской лирики, обогатив ее новыми решениями, среди которых главное — единство человека и природы. Своей поэзией он еще раз демонстрировал тот факт, что задачи ее сродни задачам науки: в многообразии событий и фактов окружающей действительности обнаружить типическое, подметить необходимые, устойчивые общие тенденции и стороны, т. е. вскрыть закономерности. Наука и поэзия — сестры; обо они — ветви единого вечно молодого древа познания, питающие силы ума и сердца.

Л. Головинов

СОЛНЦЕ

Великолепное, державное Светило,
Я познаю в тебе собрата-близнеца,
Чьей огненной груди нет смертного конца,
Что в бесконечности, что будет и что было.

В несконченной тьме времен ты стройно восходило
С чертами строгими родимого лица,
И скорбного меня, земного пришлеца,
Объяла радостная, творческая сила.

В живом, где грузный пласт космической руды,
Из черной древности звучишь победно ты,
Испепеляя цепь неверных наших хроник, —

И я воскрес — пою. О, в этой вязкой мгле,
Под взглядом вечности ликуй, солнцепоклонник,
Припав к отвергнутой Праматери Земли.

1919 г.

КОСМОС

Всевластный лик, глядящий с вышины!
Настанет ночь — и взор летит из бездны,
И наши сны, взлелеянные сны
Пронизывает знанием надзвездным.

Следи за ним среди тьмы и тишины,
Когда тот взор бесстрастный и бесслезный
Миры, как дар, принять в себя должны
И слиться с ним в гармонии железной.

И лик глядит, о тварях не скорбя.
Под ним бегут в громах века и воды...
Под черствым равнодушием природы
Невыносимо осознать себя!

Лишь на листе, где численные тайны,
Пылает смысл огнем необычайным.

1921 г.

МАТЕРИЯ

Неведомо и нам ответа нет.
И только в смутном отдалении
Сквозь пустоту томится бег планет,
Живущих день, блистающих мгновение.

Но где б не вышла ты из темноты
Великолепными колоссами, —
Ты к нам летишь и нас тревожишь ты
От века нерешенными вопросами.

Один вопрос в устах или вне уст:
Тоска по тьме исчезновения, —
И все горит, страдая, древний куст
От первых до последних дней творения.

Так! от себя нам некуда уйти,
Как нам не скрыться от страдания.
О, Мать — Материя, — трудны пути
На высоту Миросознания.

1922 г.

ЛОБАЧЕВСКИЙ

Отважный зодчий и ваятель
И враг Эвклида — постоянства.
Бессмертный преобразователь
Многоструктурного пространства.

Пространство наше было куцо,
Но он пришел к великой цели
И доказал: пересекутся
И параллели к параллелям, —

Пусть далеко, но непременно;
И вот из нового Начала
Гармония иных Вселенных
Уму неожиданно зазвучала, —

Вселенных эных измерений:
Цветут поля, бегут потоки,
Восходят тензорные тени,
Гремят источники и стоки.

Так пали лживые покровы
И, неразгаданный от века,
Мир развернулся в духе новом
Пред умозреньем человека.

Прозрел он тьмы единослитых
Пространств в незыблемости узкой,
Колумб вселенных тайноскрытых,
Великий геометр русский.

1943 г.

Г. Н. Перлатову

ПЛИНИЙ СТАРШИЙ

Ты скипетр нес природы изучения
И созерцал торжественно один,
Как погибали в лаве изверженья
Помпея, Геркуланум и Стабин.

Ты наблюдал за свистопляской фурий
И не закрыл внимательнейших глаз,
Когда в тебя ниспровергал Везувий
Кипящий дождь и ядовитый газ.

Ты устоял пред бредом бездны черной,
Глядел в нее, не отвратив лица:
Познавая Гений — истинный ученый
Был на посту до смертного конца.

1943 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	ПРЕДИСЛОВИЕ	5
	ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА	21
Глава I.	КОЛЫБЕЛЬ ЖИЗНИ И ПУЛЬСЫ ВСЕЛЕННОЙ	24
Глава II.	ФАНТАЗИИ И ПРОВИДЕ- НИЯ ДРЕВНИХ	38
Глава III.	ПОИСКИ ЗАГАДОЧНЫХ СВЯЗЕЙ	51
Глава IV.	ВИХРИ СОЛНЕЧНЫХ БУРЬ	64
Глава V.	СПАЗМЫ ЗЕМЛИ В ОБЪЯТИЯХ СОЛНЦА	82
Глава VI.	ВОЛНЫ ЭПИДЕМИЧЕ- СКИХ КАТАСТРОФ	117
Глава VII.	ЦЕЛЬ НАУКИ — ПРОГНОЗ	233
Глава VIII.	ЗЕМНЫЕ ПРЕДВЕСТНИКИ СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК	249
Глава IX.	ПИКИ ПЕЧАЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ	269
Глава X.	УТРАЧЕННОЕ РАВНОВЕСИЕ И СПАСИТЕЛЬНЫЙ ЭКРАН	323
	ПОСЛЕСЛОВИЕ АВТОРА	330
	ЛИТЕРАТУРА	333
	ПРИМЕЧАНИЯ	349
	НАУКА И ПОЭЗИЯ	363

Ч-59 **Чижевский А. Л.**
Земное эхо солнечных бурь. Изд. 2-е. Предисл.
О. Г. Газенко. Ред. коллегия: П. А. Коржуев (отв. ред.)
и др. М., «Мысль», 1976.
367 с. со схем.

Книга выдающегося советского ученого А. Л. Чижевского затрагивает широкий круг вопросов, связанных с влиянием солнечной активности на земные природные процессы. климатические, геофизические, биологические. Центральное место в книге занимают проблемы медицинской географии и эпидемиологии.

Ч 20901-204
004(01)-76 БЗ-25-28-76

57.026.4

Набор издания и автоматическая верстка произведены
с применением системы «Союз».
Иллюстративный материал подготовлен издательством с
применением маскирующих пленок со съёмным слоем.

Чижевский Александр Леонидович
ЗЕМНОЕ ЭХО СОЛНЕЧНЫХ БУРЬ

Второе издание

Заведующий редакцией	И. К. Мячин
Редактор	С. Н. Кумкес
Младший редактор	З. В. Кирьянова
Макет художника	Г. М. Чеховского
Рисунки художника	В. И. Бобкова
Художественный редактор	Е. А. Якубович
Технический редактор	В. Н. Корнилова
Корректор	Т. М. Шпиленко

Сдано в набор 21 января 1976 г. Подписано в печать 27 июля 1976 г. Формат 84 × 108^{1/32}.
Бумага офсетная, 100 гр. Усл. печатных листов 19,32. Учетно-издательских листов 20,11
Тираж 60 000 экз. А 06344. Заказ №105. Цена 1 р. 88 в.

Издательство «Мысль». 117071. Москва, В-71, Ленинский проспект, 15

Ярославский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете
Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014
Ярославль, ул. Свободы, 97